

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

- BELA KIS, CAROL NAGLER și CONSTANTIN MANDRU, Fauna Republicii Socialiste România, Neuroptera (Planipennia), 1970, vol. VIII, fasc. 6, 346 p., 27 lei.
- ANDREANA DAMIAN-GEORGESCU, Fauna Republicii Socialiste România, Crustacea: Copepoda, Harpacticoida (forme de apă dulce), 1970, vol. IV, fasc. 11, 249 p., 14 lei.
- DIODEN V. NICULESCU și FREDERIC KONIG, Fauna Republicii Socialiste România, Insecta: Lepidoptera, Partea generală, 1970, vol. XI, fasc. 10, 307 p., 23 lei.
- P. BĂNĂRĂȘCU, Principii și probleme de zoogeografie, 1970, 260 p., 12 lei.
- MIRIAM ȘERBAN și DITA COTARIU, Blochlinia contractilei mureșului, 1970, 241 p., 20,50 lei.
- IRAC BUCȘINĂRA ȘI COLAB., Monografia zonei Porților de Fier. Studiu hidrobiologic al Dunării și al afluenților săi, 1970, 267 p., 13,50 lei.
- MIRIAM C. BĂNĂRĂȘCU, GEZZA I. MURDER și TRAIAN MARTIN COMOIU, Ecologie marină. Cercetări de ecologie bontală în Marea Neagră. Analiză cantitativă, calitativă și comparată a faunei bontale acvatice, 1971, 359 p., 24,50 lei.

ST. ȘI GÂR. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 3 P. 195-292 BUCUREȘTI 1971



1971, 2 (2009)

43017

Lei 15 —

ROMANIA SOCIALISTE ROMANIA

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct:

R. CODREANU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

Membri:

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MARIA CALOIANU — *secretar de redacție*.

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la I.C.E. LIBRI, Căsuța poștală 134—135 (Calea Victoriei 126), București, România sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie”.

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 206
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 23

1971

Nr. 3

SUMAR

MIHAI CRUCE, Variabilitatea unor populații de <i>Lacerta taurica taurica</i> Pallas din România	197
ȘT.-M. MILCU, V. TEODORU și ST. HRISANIDI, Observații histologice asupra tiroidei taurinelor din zona cu deficit în iod	209
PETRE JITARIU, MARGARETA BĂDILITĂ și ELENA COSTEA, Consumul de oxigen în stadii timpurii la câteva rase de crap ameliorate comparativ cu rasa locală neselectată	213
C. VLĂDESCU, MARGARETA BALTAC, T. TRANDABURU și DUMBRĂVIȚA SCHMIDT, Cercetări asupra glicoreglării la <i>Lacerta agilis chersonensis</i>	219
GH. NĂSTĂSESCU și ELENA NIȚESCU, Dezvoltarea termoreglării chimice în ontogenia a două specii de păsări sălbatice: <i>Streptopelia decaocto</i> Friv. și <i>Turdus merula</i> L.	225
N. NEAGA, M. LAZĂR și O. BAZGAN, Acidul ascorbic în suprarenalele puilor de găină supuși acțiunii cimpului electromagnetic	233
SILVIA PORUMB, Influența cimpului electromagnetic asupra activității glucozo-6-fosfat dehidrogenazei din hematiile de iepure	239
R. MEȘTER, D. SCRIPCARIU și LOTUS MEȘTER, Modelele izoenzimice ale unor enzime la trei specii de pești din familia <i>Cobitidae</i>	243
DITA COTARIU, Efectul pH-ului, al temperaturii și al ureei asupra malat dehidrogenazelor din mușchii striati la diferite vertebrate	249
V. GH. RADU și RODICA TOMESCU, Observații asupra dinamicii sezoniere a protozoarelor din sol	255
N. TOMESCU și V. GH. RADU, Temperaturile letale superioare la câteva specii de izopode terestre	263
LILIANA VASILIU, Cercetări sinecologice cantitative asupra artropodelor din pajiști (Copșa Mică și Blăjel, județul Sibiu)	269
CLAUDIU TUDORANCEA și SIMONA SPINEANU, Observații asupra ecologiei unei populații de <i>Helix pomatia</i> L.	277
IN MEMORIAM	287
RECENZII	289

VARIABILITATEA UNOR POPULAȚII DE *LACERTA TAURICA TAURICA* PALLAS DIN ROMÂNIA

DE

MIHAI CRUCE

598.113.6(498)

In the work the variability of some *Lacerta taurica* populations of Romania is examined on the basis of statistical analysis of some estimators of the body dimensions and internal organs as well as of the foliose characteristics, colouring and design.

The studied material was gathered between 1966—1970 from 3 regions: Oltenia (300 samples), Muntenia and Dobrogea (each of them 100 samples).

Din literatura cercetată de noi, datele referitoare la șopîrla de iarbă *Lacerta taurica taurica* Pallas din România se datorează lui: M. Băcescu (1), (2), R. Călinescu (3), I. E. Fuhn (7), (8) și C. Kirițescu (10).

Lucrarea are ca scop studiul populațiilor de *Lacerta taurica taurica* Pallas din România, pe baza analizei statistice a unor estimatori ai dimensiunilor corpului și a unor organe interne, precum și a caracteristicilor foliozei, coloritului și desenului.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au analizat statistic 500 de exemplare de *Lacerta taurica*, colectate în anii 1966—1970, din Oltenia 300 de exemplare, din Muntenia (între Olt și Argeș) și din Dobrogea câte 100 de exemplare. Menționăm că 70 de exemplare colectate din Dobrogea ne-au fost puse la dispoziție prin bunăvoința lui I. E. Fuhn.

În probele luate de noi, din populațiile celor trei regiuni cercetate, am eliminat exemplarele sub 30 mm (juvenilii), iar la restul indivizilor, separați pe sexe, am analizat statistic următorii estimatori: lungimea capului + a trunchiului (L)¹, lungimea cozii (Lcd), lungimea capului

¹ Inițialele din paranteză redau prescurtat estimatorii cercetați.

(Lc), lăţimea capului (L_{tc}), înălţimea capului (Inc), distanţa dintre inserţia membrilor anterioare (IMa), distanţa dintre inserţia membrilor anterioare şi a membrilor posteriori (Ma—Mp), lungimea piciorului anterior (L_{Ma}), lungimea piciorului posterior (L_{Mp}). La 200 de exemplare colectate din Oltenia am urmărit greutatea corpului, animalul fiind cântărit imediat după omorire, greutatea ficatului, a inimii, a plămînilor şi a rinichilor. Cântărirea s-a făcut la o balanţă de torsione cu precizie de 1 mg, după ce organele au fost uscate în prealabil pe hirtie de filtru.

Particularităţile acoperămintului solzos s-au observat cu ajutorul stereomicroscopului, iar analiza coloritului şi desenului s-a făcut pe material viu sau imediat după omorire în cloroform, deoarece la materialul conservat culoarea părţii posterioare a corpului se decolorează în fixator.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

ANALIZA STATISTICĂ A ESTIMATORILOR CERCETAŢI

Lungimea capului + a trunchiului (fig. 1). Valorile mediei aritmetice ale acestui estimator sînt apropiate la populaţiile din Oltenia şi Dobrogea şi mai mari la populaţiile din Muntenia. ♂♂ au întotdeauna L mai mare decît ♀♀, cu toate că exemplarul cu L maxim (87,8 mm) este de sex femel. Am constatat că valorile maxime ale lui L sînt în sudul arealului acestei specii; aşa se poate explica procentul de peste 80% al indivizilor de 63 mm colectaţi de noi la Zimnicea, unul din punctele cele mai sudice ale arealului acestei şopîrle în România.

Lungimea cozii (fig. 1). Dimensiunile maxime ale L_{cd} (tabelul nr. 1) sînt la oricare din populaţiile din cele trei regiuni cercetate de noi sub 146—147 mm, cît reprezintă valoarea maximă L_{cd} a populaţiilor din estul şi vestul Crimeii, şi mai apropiate de dimensiunile acestui estimator de la populaţiile din zona premuntoasă şi cea muntoasă ale Crimeii, unde

$L_{cd} = 118$ mm. Valorile $\frac{L}{L_{cd}}$ arată că exemplarele cu coada cea mai lungă

s-au observat la populaţiile din est şi din vest iar cu L_{cd} cea mai scurtă la cele din nord. Coeficientul de corelaţie stabilit între L şi L_{cd} (0,71—0,93) arată o corelaţie pozitivă pentru populaţiile de ambele sexe în cele 3 regiuni cercetate. Aceasta confirmă principiul „pierderii funcţionale” (Slaby, 1964), după care în stadiul postembrionar se micşorează viteza creşterii relative a membrilor, pe cînd timpul creşterii lungimii cozii este mult sporit.

Lungimea capului (fig. 1). Media aritmetică a L_c este pentru populaţiile studiate mai mare la ♂♂ decît la ♀♀. Corelaţia dintre L şi L_c arată că dimensiunilor mereu crescînde ale L le corespund valori crescînde ale L_c, pînă la 62 mm lungimea capului + a trunchiului, după care, deşi L creşte, valorile lui L_c nu depăşesc 15,5 mm la ♂ şi 13,5 mm la ♀. Valorile lui $r = 0,22-0,28$ exprimă o corelaţie slab pozitivă între L şi L_c.

Lăţimea capului (fig. 2). Calculul lui t arată diferenţe semnificative ale mediei aritmetice a L_{tc} numai între ♂♂ şi ♀♀ populaţiilor cercetate;

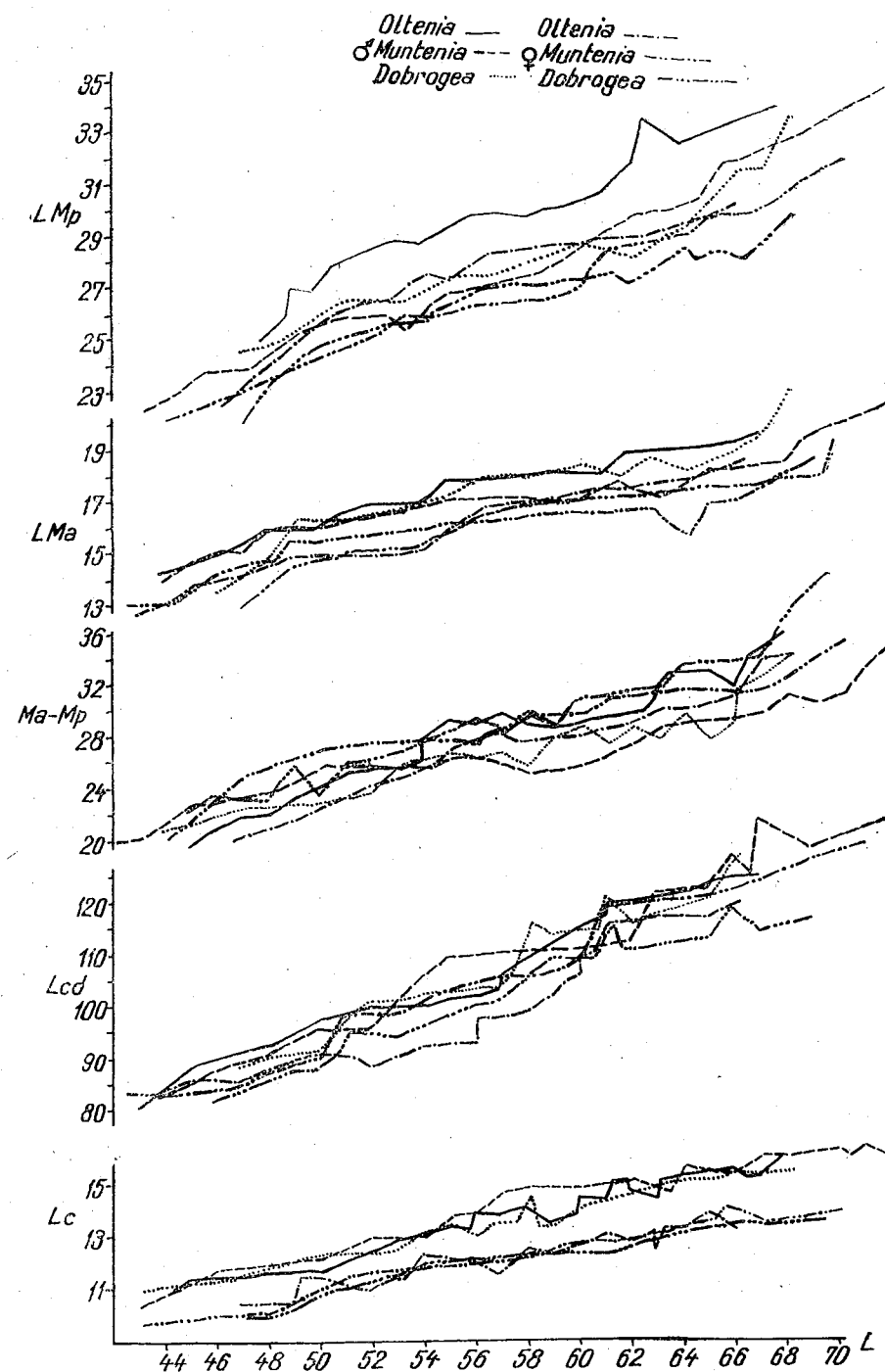


Fig. 1. — Corelaţia dintre L şi L_c, L_{cd}, Ma—Mp, L_{Ma}, L_{Mp} la populaţiile de *Lacerta taurica* din Oltenia, Muntenia şi Dobrogea

între indivizii aceluiasi sex, dar din populații diferite, valorile lui t indică diferențe nesemnificative.

Înălțimea capului (fig. 2). Dintre indicii pe care îi dă K l e m m e r pentru aprecierea dimensiunilor craniului, raportul lățimea față de înălțimea capului apare ca cel mai edificator. Corelația dintre aceste două variabile este pozitivă, $r = 0,48-0,64$.

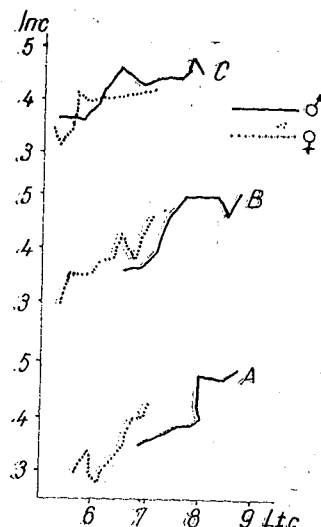


Fig. 2. — Corelația dintre Inc și Ltc la populațiile de *Lacerta taurica* din Oltenia (A) Muntenia (B) și Dobrogea (C).

Distanța dintre inserția membrilor anterioare (fig. 1). Acest estimator este mai mare la ♂♂ decât la ♀♀, atât în ceea ce privește mediile aritmetice, cât și dimensiunile maxime.

Distanța dintre inserția membrilor anterioare și a membrilor posterioare (fig. 1). Este singurul estimator studiat la care valorile medii aritmetice sînt mai mari la ♀♀ decât la ♂♂. Explicația este aceea că, deși L este mai mare la ♂♂ decât la ♀♀, diferența care face ca Ma—Mp să fie mai mare la ♀♀ decât la ♂♂ este echilibrată și depășită de valorile lui Lc, net mai mari la ♂♂ decât la ♀♀. Corelația L față de Ma—Mp este pozitivă, $r = 0,61-0,68$.

Lungimea piciorului anterior (fig. 1). Coeficientul de variabilitate (s%) arată o uniformitate a mediilor aritmetice ale LMa. Corelația dintre L și LMa este slabă, r are valori cuprinse între 0,20 și 0,30.

Lungimea piciorului posterior (fig. 1). Corelația dintre LMa și LMp este pozitivă, valorile lui r fiind între 0,51 și 0,67. Această corelație exprimată în figura 3 indică liniile de regresie pentru cele două variabile. Coeficientul de regresie pentru $LMp-bx = 0,59-0,76$ iar pentru $LMa-by = 0,51-0,86$.

Greutatea corpului și a unor organe interne. Valoarea medie a greutateii corpului a fost corelată cu valorile medii ale greutateii ficatului ($r = 0,76$), plămînilor ($r = 0,85$), inimii ($r = 0,54$), rinichilor ($r = 0,80$), în toate cazurile corelația acestora fiind pozitivă.

CARACTERISTICILE FOLIDOZEI

Studiul folidozei ne-a permis evidențierea următoarelor anomalii:

- existența a 2 solzi suplimentari alăturați, între frontal și cele 2 prefrontale (fig. 4, c);
- un solz suplimentar între cele 2 prefrontale;
- frontalul incomplet divizat pe latura stîngă;
- între supraocularele 3 și 4 poate fi prezent un solz suplimentar;

— șirul granulelor supraciliare este întrerupt la 8% din exemplarele populațiilor din Oltenia, la 3% la exemplarele din Muntenia și la 6% la exemplarele din Dobrogea; numărul granulelor supraciliare (Gsc) este diferit în cele 3 regiuni cercetate (tabelul nr. 1), variind între 1 și 10 la indivizii colectați în nordul Olteniei și în Muntenia; în sudul Olteniei și în Dobrogea numărul granulelor supraciliare este între 3 și 11;

— între occipital și interparietal se află un solz suplimentar (fig. 4, a); alteori occipitalul este absent;

— pe laturile occipitalului poate să apară câte un solz suplimentar (fig. 4, b);

— prezența între frenal și frenocular a unui solz în plus (fig. 4, d);

— uneori sînt 2 postnazale în loc de unul;

— lipsa preocularului, iar alteori prezenta a 2 preoculare;

— tendința de divizare a supralabialelor (fig. 4, e și f).

În regiunea temporală (fig. 5) se observă o mare variabilitate.

Această regiune nu prezintă aspectul tipic al șopîrelor din Crimeea, cu massetericum și timpanicum distincte; la populațiile de *Lacerta taurica* din România, massetericum este mai frecvent nedistinct comparativ cu timpanicum, în ambele cazuri de la nord la sud și de la vest către est scade procentul care exprimă distinct dezvoltarea

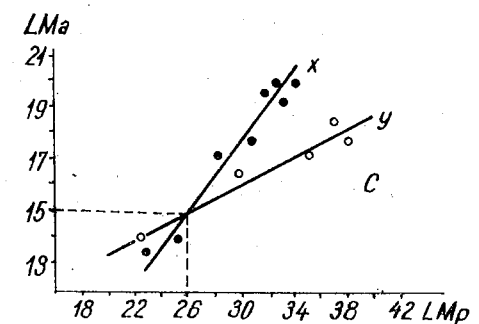
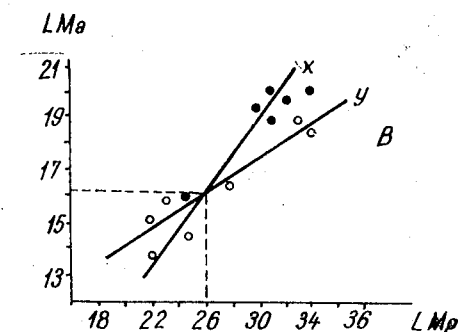
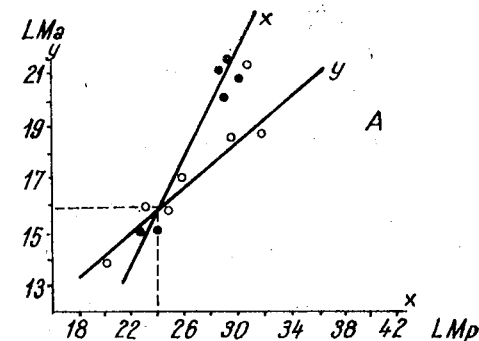


Fig. 3. — Dreapta de regresie pentru estimatorii LMa/LMp la populațiile de *Lacerta taurica* din Oltenia (A), Muntenia (B) și Dobrogea (C).

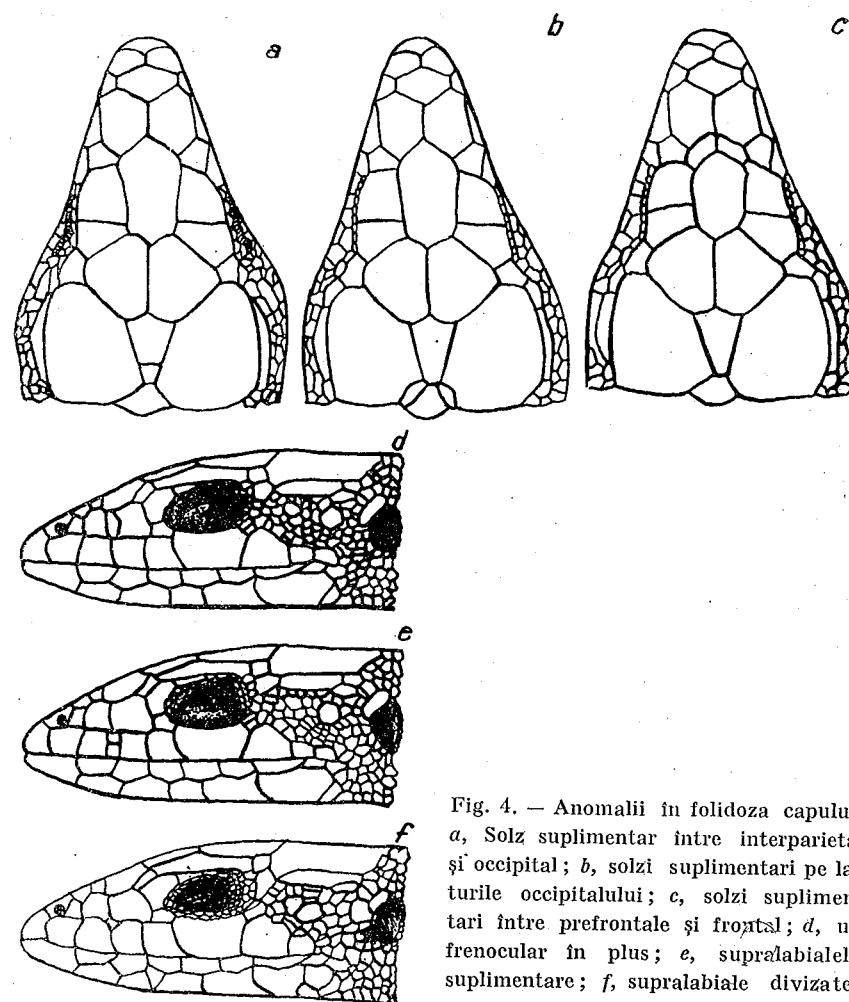


Fig. 4. — Anomalii în folidoza capului.
a, Solz suplimentar între interparietal și occipital; *b*, solzi suplimentari pe laturile occipitalului; *c*, solzi suplimentari între prefrontale și frontal; *d*, un frenocular în plus; *e*, supralabialele suplimentare; *f*, supralabiale divizate, massetericum nedistinct.

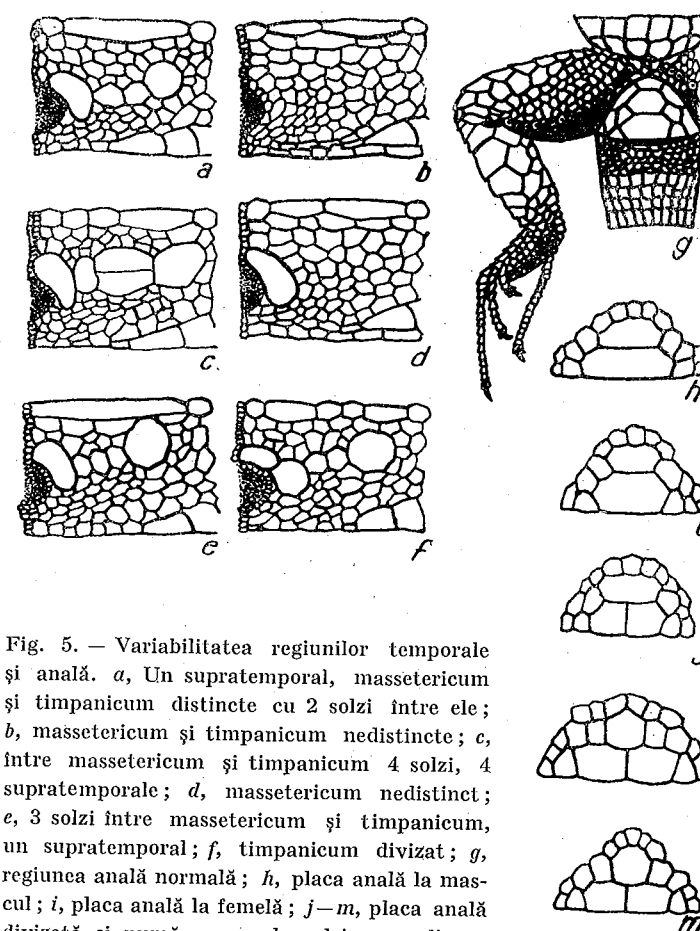


Fig. 5. — Variabilitatea regiunilor temporale și anală. *a*, Un supratemporal, massetericum și timpanicum distincte cu 2 solzi între ele; *b*, massetericum și timpanicum nedistincte; *c*, între massetericum și timpanicum 4 solzi, 4 supratemporale; *d*, massetericum nedistinct; *e*, 3 solzi între massetericum și timpanicum, un supratemporal; *f*, timpanicum divizat; *g*, regiunea anală normală; *h*, placa anală la mascul; *i*, placa anală la femelă; *j-m*, placa anală divizată și număr mare de solzi preanali.

acestor 2 solzi (tabelul nr. 1). Este foarte variabil numărul solzilor dintre massetericum și timpanicum și numărul supratemporalelor (fig. 5, a—f).

Gularele (G) și solzii dorsali (Sq) cresc numeric de la nord la sud și de la vest la est (tabelul nr. 1), fapt remarcat și de N.N. S c e r b a k pentru populațiile din Crimeea.

Numărul ventralelor (V) este mai mic la ♂♂ față de ♀♀. Am constatat că, la ♀♀ cu L în jur de 60 mm, numărul rindurilor transversale de plăci ventrale este mai mare comparativ cu ♂♂ de aceeași talie, ceea ce determină micșorarea numărului de solzi dorsali care revin de fiecare parte a corpului pentru un scutulum ventral.

Regiunea anală (fig. 5, j, l și m) poate prezenta anala, precum și preanala divizate în 2 plăci. Numărul solzilor mici de la mijlocul gambei (Gb), precum și numărul de pori femorali (tabelul nr. 1) ajung la valori maxime în sudul și vestul arealului acestei șopîrle.

COLORITUL ȘI DESENUL

Pe baza caracterului desenului și coloritului am grupat șopîrlele din populațiile studiate în 4 mari tipuri (fig. 6, A—D):

A. Dungile parietale fără pete negre lipsesc și de pe dunga interparietală.

B. Dungile parietale și dungile temporale cu pete rare prezente mai ales în jumătatea anterioară a corpului. Liniile supraciliare și suboculare nu sînt întrerupte de petele negre ale dungilor parietale și temporale. Dunga interparietală cu sau fără pete negre.

C. Dungile parietale cu pete negre numeroase, care devin uneori confluențe. Dungile temporale cu pete negre dese în formă de V sau U, care se unesc cu petele dungilor parietale întrerupînd liniile supraciliare.

D. Dungile parietale cu pete negre mari dese fără să se unească între ele. De obicei pe dunga interparietală petele negre lipsesc, uneori fiind prezente 1—2 pete.

Analiza cantitativă a indivizilor cu un caracter diferit al desenului (fig. 7) la populațiile de *Lacerta taurica* din România arată că numărul indivizilor slab pătați crește de la vest la est și de la nord la sud. Astfel se observă tendința de reducere a pătării în locurile calde și uscate (sudul Olteniei și Dobrogea) și creșterea pătării în locurile cu mai multe precipitații și cu temperaturi ceva mai scăzute (nordul Olteniei și estul Cîmpiei Burnazului).

În legătură cu coloritul corpului semnalăm ca regulă generală intensificarea luminozității culorii în perioada de înmulțire primăvara, această culoare mai intensivă putînd să se stabilească chiar din toamnă înainte de intrarea în hibernare. Intensificarea colorării abdomenului este mai puternică la ♂♂ decît ♀♀, cu toate că există uneori și excepții. Este de menționat că în unele cazuri culoarea caracteristică pentru abdomen se răspîndește atît pe gît, cît și în partea inferioară a capului, la altele limitîndu-se numai la guler, în care caz se întinde pe coapse și spre baza părții ventrale a cozii.

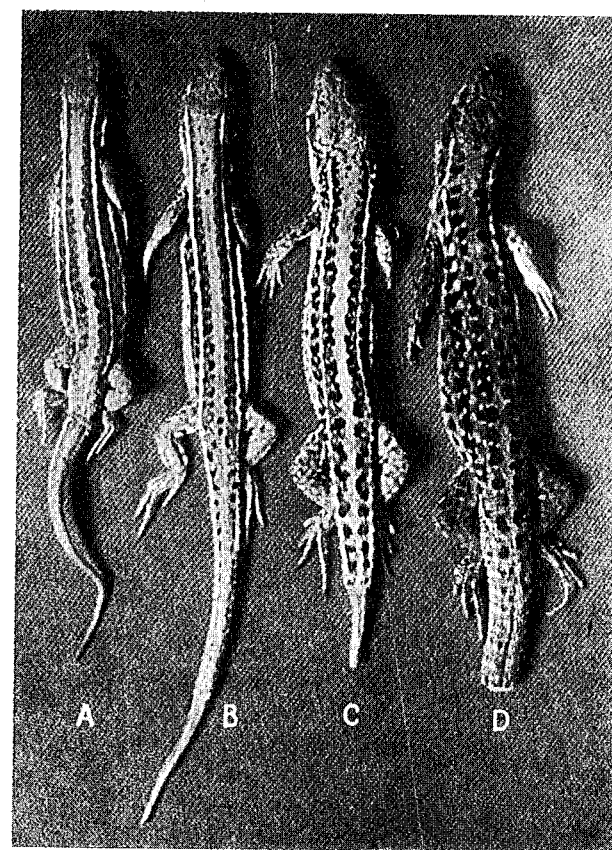


Fig. 6. — Tipuri de colorit și desen la șopîrle *Lacerta taurica*. A, Desen fără pete; B, desen cu pete rare; C, desen cu pete dese confluențe; D, desen cu pete mari.

Tabelul nr. 1

Compararea dimensiunilor corpului și a unor caractere ale foliozei la populații de *Lacerta turica* din diferite regiuni ale României

Regiunea	N	L max.	Lcd max.	$M \frac{L}{Lcd}$	Sq	G	C	Gse	% în care sint distincte		M-T	Nr.	St	Gb	V	Pfm
									Mass	Tym						
Nordul Olteniei	93	65,1	120,0	0,55	45-56	18-22	8-11	1-10	80	98	1-3	1-5	19-21	26-28	14-20	
														26-30		
Sudul Olteniei	207	67,3	129,3	0,53	45-60	18-24	7-12	3-11	75	96	1-4	1-4	19-24	26-30	15-23	
														28-32		
Muntenia	100	72,3	133,9	0,56	48-58	18-22	7-10	1-10	85	95	2-4	1-4	19-21	26-28	16-21	
														26-30		
Dobrogea	100	68,1	134,6	0,54	49-60	19-24	7-11	4-10	74	96	2-4	1-4	18-24	26-28	19-24	
														24-30		

După depunerea ouălor de către ♀♀, iar la ♂♂ ceva mai târziu abdomenul la unele șopîrle începe să se decoloreze și culoarea vie (portocalie la ♂♂ și roz sidefiu la ♀♀) se păstrează pe alocuri numai sub forma

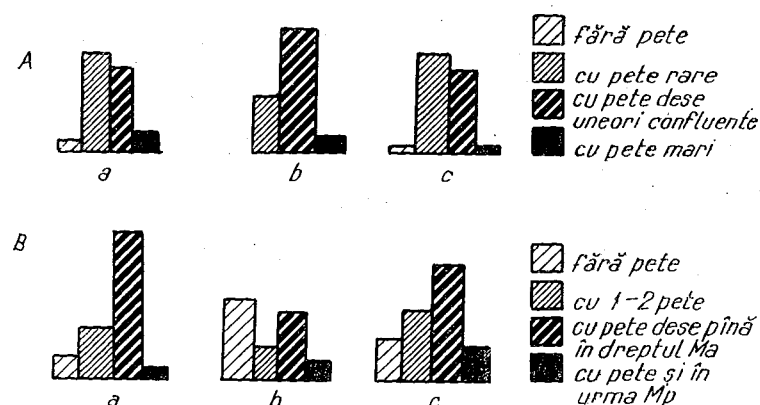


Fig. 7. — Corelația indivizilor cu un caracter diferit al desenului în populațiile de *Lacerta taurica*. A, Desenul dungilor parietale; a, la populațiile din Oltenia; b, la populațiile din Muntenia; c, la populațiile din Dobrogea. B, Desenul dungii interparietal.

unor pete nu prea mari, pe un fond alb opac, care apoi dispar în întregime. La mijlocul verii, abdomenul devine alb la 20—30% dintre indivizii populației, pe cînd la ceilalți își păstrează culoarea vie de mai înainte. Nu am reușit să stabilem o corelație între modificarea coloritului și dezvoltarea gonadelor, pentru că de cele mai multe ori culoarea se pierde la femelele ce nu și-au depus încă pontă sau invers se păstrează un timp îndelungat după reproducere.

CONCLUZII

1. Analiza biometrică a probelor luate din populațiile celor 3 regiuni cercetate indică:

— din estimatorii cercetați: L, Lcd, Lc, Ltc, Inc, IMa, LMa, LMp au întotdeauna valorile medii mai mari la ♂♂ decît ♀♀, cu excepția Ma—Mp, care prezintă valorile medii mai mari la ♀♀ decît la ♂♂;

— la populațiile din Oltenia mediile aritmetice ale estimatorilor cercetați sînt ± apropiate de cele ale populațiilor de *Lacerta taurica* din Dobrogea și sub valoarea aceluiași medii la populațiile din Muntenia. Comparativ cu populațiile de *Lacerta taurica taurica* din Crimeea, la populațiile celor 3 regiuni cercetate de noi am observat valori mai mici pentru 3 estimatori: Lcd, LMa și LMp.

2. Studiul caracteristicilor folidozei au arătat prezența unor anomalii, variabilitatea deosebită a regiunilor anală și temporală și variabilitatea geografică a unor semne ale folidozei — solzii dorsali, gulare, solzii mici de pe mijlocul gambei — care cresc de la nord spre sud și de la vest la est.

3. Studiul populațiilor de *Lacerta taurica taurica* Pallas din România, pe baza analizei biometrice a estimatorilor cercetați a caracteristicilor folidozei, coloritului și desenului, arată variabilitatea acestei specii a fenotipului ei și considerăm că se înscrie în limitele de variabilitate ale subspeciei nominative *Lacerta taurica taurica*.

(Avizat de I. E. Fuhn.)

THE VARIABILITY OF THE *LACERTA TAURICA TAURICA* PALLAS POPULATIONS IN ROMANIA

SUMMARY

The biometrical analysis of the collected samples of *Lacerta taurica taurica* Pallas from Romania points out that in the examined estimators: L, Lcd, Lc, Ltc, Inc, IMa, LPa, LPp., have always the midvalues greater in ♂♂ than in ♀♀, only Ma—Mp is greater in ♀♀ than in ♂♂.

In the populations of Oltenia the arithmetical means of the studied estimators are ± closed of those ones of populations *L. taurica* from Dobrogea and below the value of those from Muntenia.

The folidose study reveals a series of anomalies in the head folidose and in the geographical variability of ventral scale number, of the scales in the middle of the shank and on the ventral side of the head which increase from north to south, from east to west.

The colouring and design study allowed the classification of the lizards of the examined populations in 4 big types and the qualitative analysis of these shows the tendency in to diminishing the spotting in south and in west of the Romanian plain and the increasing of blotting in the north and the east of Romanian plain.

BIBLIOGRAFIE

1. BACESCU M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1934, 19, 1—4, 317—330.
2. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1937, 24, 2, 1—10.
3. CĂLINESCU R., Acad. Rom., Mem. Sect. št., 1931, 7, 119—291.
4. CRUCE M., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1971, 23, 2.
5. CYRÉN O., Naturwis. Inst. Sofia, 1941, 14, 59.

6. DAREVSKI I. S., *Skalntie iasecerift kavkaza*, Akad. nauk SSSR, Leningrad, 1967.
7. FUHN I. E., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția biol., 1955, 7, 4, 1081.
8. FUHN I. E. și VANCEA ȘT., *Reptilia*, în *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R. București, 1961.
9. KARAMAN S., Ann. Mus. Serb., Merid., 1939 1, 11–12.
10. KIRIȚESCU C., *Cercetări asupra faunei herpetologice a României*, București, 1930.
11. LANTZ A. L. et CYRÉN O., Bull. Soc. zool. Fr., 1948, 73, 84–89.
12. LAMOTTE M., *Introduction à la Biologie Quantitative*, Masson & C-ie, Paris, 1948.
13. PLETICHA P., Zool. Listy, 1968, 17, 63–74.
14. SCERBAK N. N., *Zemnovodnie i presmikaušiesia Krma*, Kiev, 1966.

Universitatea din Craiova,
Catedra de biologie — zoologie.

Primit în redacție la 17 decembrie 1970.

OBSERVAȚII HISTOLOGICE ASUPRA TIROIDEI TAURINELOR DIN ZONA CU DEFICIT ÎN IOD

DE

ACADEMICIAN ȘT.-M. MILCU, V. TEODORU și ST. HRISANIDI

591.444 : 591.8 : 599.735.5

Investigations carried out on the thyroids of 18 Brown breed cows from the iodine-deficient prealpine zone (Cîmpulung-Muscel) point to obvious modifications of the histological aspect of mentioned glands. The normal aspect is replaced with an anisofollicular one, in most cases, followed by the mixed aspect and in more frequent cases by the parenchymatous or sclerous one.

The recorded histological modifications are not accompanied by obvious thyroid changes.

Iodul este unul dintre microelementele indispensabile organismului fiind folosit la sinteza hormonilor tiroidieni. Iodul pătrunde în organism aproape în totalitate pe cale digestivă. Deci funcționalitatea normală a tiroidei depinde în primul rând de conținutul în acest microelement din nutrețuri și apă.

În numeroase regiuni de pe glob, îndeosebi în cele muntoase și pre-muntoase, necesarul în iod al oamenilor și al animalelor nu poate fi asigurat datorită cantității scăzute din sol, apă și plante a acestuia. Această deficiență influențează tonusul funcțional al tiroidei, determină modificări morfologice și histologice ale glandei, produce tulburări ale metabolismului general (1).

În țara noastră nu au fost efectuate până în prezent observații asupra histologiei tiroidei la animalele de fermă din zonele deficitare în iod.

MATERIAL ȘI METODĂ

În primăvara anului 1969 au fost recoltate tiroide de la taurinele femele sacrificate la abaterul Cîmpulung-Muscel. Animalele de rasă brună au avut aceeași vîrstă (circa 10 ani) și greutate corporală (420–470 kg). Greutatea tiroidelor recoltate (20–26 g) nu a fost semnificativ mai mare în comparație cu a aceloră din zonele indemne.

ȘT. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 3 P. 209–212 BUCUREȘTI 1971

Zona Cîmpulung-Muscel, din perimetrul căreia proveneau animalele, este caracterizată prin deficiența în iod. Nutrețurile și apa din zona amintită au un conținut în iod mai scăzut decît cele din zona București. Astfel, boabele de ovăz conțin 12,4 μg iod la 100 g S.U. față de 117,3 μg , finul de trifoi — 36,1 μg față de 415,0 μg , paie de orz — 53,9 μg față de 84,0 μg (3), apa — 1,1 γ/l față de 9,0 γ/l (4).

S-a constatat că aportul insuficient de iod prin alimentație determină un nivel redus de iod în singele și produsele animalelor. Astfel în laptele vacilor brune din zona Cîmpulung-Muscel, în vîrstă de 3—4 ani, s-a identificat în timpul verii un conținut în iod de 20 γ/l , comparativ cu 54 γ/l din laptele vacilor de la Otopeni, iar la vacile în vîrstă de 8—9 ani, 12 γ/l față de 49 γ/l , iodul proteic sanguin fiind de 2,6 $\gamma\%$ față de 5,4 $\gamma\%$ (4).

În ceea ce privește timpul de înjumătățire al radioactivității pe regiunea tiroidiană, acesta a fost de 36 de ore la vacile brune de la Otopeni și de 125, 216 ore la vacile de la Lerești (Cîmpulung-Muscel) (2).

S-au recoltat fragmente din 18 tiroide, în grosime de 0,50 cm, care au fost conservate în formol comercial în diluția de 10%, timp de 72 de ore, operație urmată de introducerea în soluții de alcooluri etilice începînd cu concentrația de 70° pînă la alcool absolut, alcool amilic, apoi includere în parafină. Fragmentele incluse în parafină au fost secționare la microtomul obișnuit, secțiunile avînd grosimea de 5 μ .

S-au efectuat o colorație hematoxilină-eozină, cu scop de orientare generală, și o colorație PAS, specifică mucopolizaharidelor (colorațiile au fost executate de N. M a n o l e s c u). Lamele au fost examinate cu obiectivele obișnuite ale microscopului de 10, 40, 60.

REZULTATE

În cele ce urmează descriem aspectele de ansamblu ale tiroidelor studiate, care, după părerea noastră, se împart în:

- tiroide cu aspect anizofolicular coloidal;
- tiroide cu aspect parenchimos și scleros;
- tiroide cu aspect mixt.

Evidențiem predominanța cazurilor cu aspect anizofolicular, în care foliculii tiroidieni sînt mult dilatați, atîngînd dimensiuni de-a dreptu uriașe, în unele cazuri ajungînd să depășească dimensiunile cîmpului microscopic privit cu obiectivul 10. Aspectul foliculilor este în general cu tendință poligonală sau sferică. Este dificilă indicarea unei valori care să reprezinte o medie a dimensiunilor foliculilor, însă trebuie menționat că mulți foliculi depășesc diametrul de 200 μ (fig. 1 și 2).

Foliculii conțin o substanță coloidă cu afinități tinctoriale diferite de la roz, roșiatic, violet pînă la aspetul galben, indicînd o evoluție de lungă durată, cu numeroase aspecte chistice și cu vacuole sferice sau ovale cu diametrul de 4—8 μ .

Celulele tuturor foliculilor sînt mult aplatizate, nemaiputînd fi identificate celulele cu aspect cubic. Dimensiunile celulelor variază între 5—6 μ lungime și 2—4 μ înălțime (fig. 3 și 4). În unele cazuri dimensiunile celulelor sînt și mai mici. Citoplasma are în general aspect de degenerescență tulbură. Nucleul are aspect alungit, subțiat, aproximativ dreptunghiular și orientat paralel cu laturile lungi ale celulei, di-

menșiunile lui fiind de 3/1 μ . Nu se constată fenomene de necrobioză la acest nivel, caracterizate prin pinoză, cariorexă sau carioliză.

Unii foliculi sînt rupți, coloidul fiind răsbindit printre ei.

În trei cazuri celulele glandulare sînt dispuse în 3—5 straturi și chiar mai multe, cu tendința de proliferare spre interior, avînd dimensiuni apropiate de cele obișnuite ale foliculului.

Considerăm că nu putem împărți celulele foliculului în cubice și endoteliforme, deoarece aspectul lor nu pledează pentru aceste categorii.

Se observă și insule de celule interfoliculare de mărimi variabile, alcătuite dintr-un număr de asemenea variabil de elemente (de la 3—4 pînă la 30—40 și chiar mai multe).

Citoplasma lor prezintă frecvent aspecte de degenerescență tulbură. În cadrul acestor insule interfoliculare se găsesc și limfocite, plasmocite, fibrocite, tirocite interstițiale, celule „C”, cu citoplasma clară secretorie de calcitonină (fig. 5, 6, 7 și 8).

Într-un singur caz am întîlnit predominanța netă a părții parenchimotoase a glandei (fig. 9), iar într-altul aspectul de scleroză a glandei (fig. 10).

În tiroida cu aspect parenchimos, foliculii sînt de dimensiuni mici, și anume de 30—100 μ , aspectul lor în general fiind ovalar sau chiar neregulat.

Dimensiunile celulelor foliculare sînt în cazul de față mai mari (7/6 μ), nemaavînd aspectul dreptunghiular compresat ca în cazurile anterioare.

Insulele interfoliculare sînt de dimensiuni mari, fiind alcătuite dintr-un număr de 30—40 de celule cu aspect aproximativ ovalar sau poligonal cu dimensiunile și elementele menționate. Se întîlnesc și cazuri de fuzionări de insule interfoliculare (fig. 11), ca și numeroase celule interfoliculare solitare.

În tiroida cu aspect scleros, foliculii sînt de dimensiuni mici, cu aspect neregulat, distanțați între ei printr-o cantitate abundentă de țesut conjunctiv.

Un număr de cinci cazuri prezintă aspecte mixte atît anizofoliculare, cît și parenchimotoase (fig. 12).

În cazurile de predominanță anizofoliculară, parenchimotoasă și mixtă prin colorația PAS se constată prezența din abundență a mucopolizaharidelor.

Statistic se observă predominanța aspectului anizofolicular față de celelalte aspecte amintite. Exprimat în procente, cazurile de predominanță anizofoliculară se ridică la 66, cele de predominanță parenchimotoasă și scleroasă la 12, iar cazurile cu aspect mixt la 22.

Aspectele descrise indică procesul evolutiv de la tiroida coloidală anizofoliculară la tiroida scleroasă.

Din materialul prezentat reiese că, în zona deficitară în iod, taurinele suferă modificări histologice în tiroidă, cu toate că sub aspectul ponderal glanda nu prezintă schimbări semnificative.

(Avizat de prof. Șt.-M. Mîlcu.)

HISTOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE THYROID OF CATTLE FROM THE IODINE-DEFICIENT AREA

SUMMARY

A histological study was carried out on 18 thyroids of Brown breed cows, from the Cimpulung area. The analysis of the iodine content of fodder, water, blood and animal products has shown that the respective area is characterized by iodine deficiency.

The histological study of thyroids has permitted their grouping in three categories, i.e. 72% of the cases have a prevalently anisofollicular aspect, 6% a parenchymatous aspect and 22% a mixed aspect.

Carried out observations show that cattle from the iodine-deficient areas undergo histological modifications in the thyroid, though no significant weight changes are apparent.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * Bull. OMS, 1958, 1-2.
2. MILCU ȘT.-M., TEODORU V. și POPA N., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1970, 22, 6, 501-506.
3. TEODORU V., CIOFU A. și CHIRILĂ R., St. cerc. endocrinol., 1969, 23, 2, 137-139.
4. TEODORU V., Ferma și Intr. agric. de stat, 1968, 20, 7, 38-39.

Institutul de endocrinologie
și
Institutul de patologie și genetică medicală
„Dr. V. Babeș”.

Primit în redacție la 6 februarie 1971.

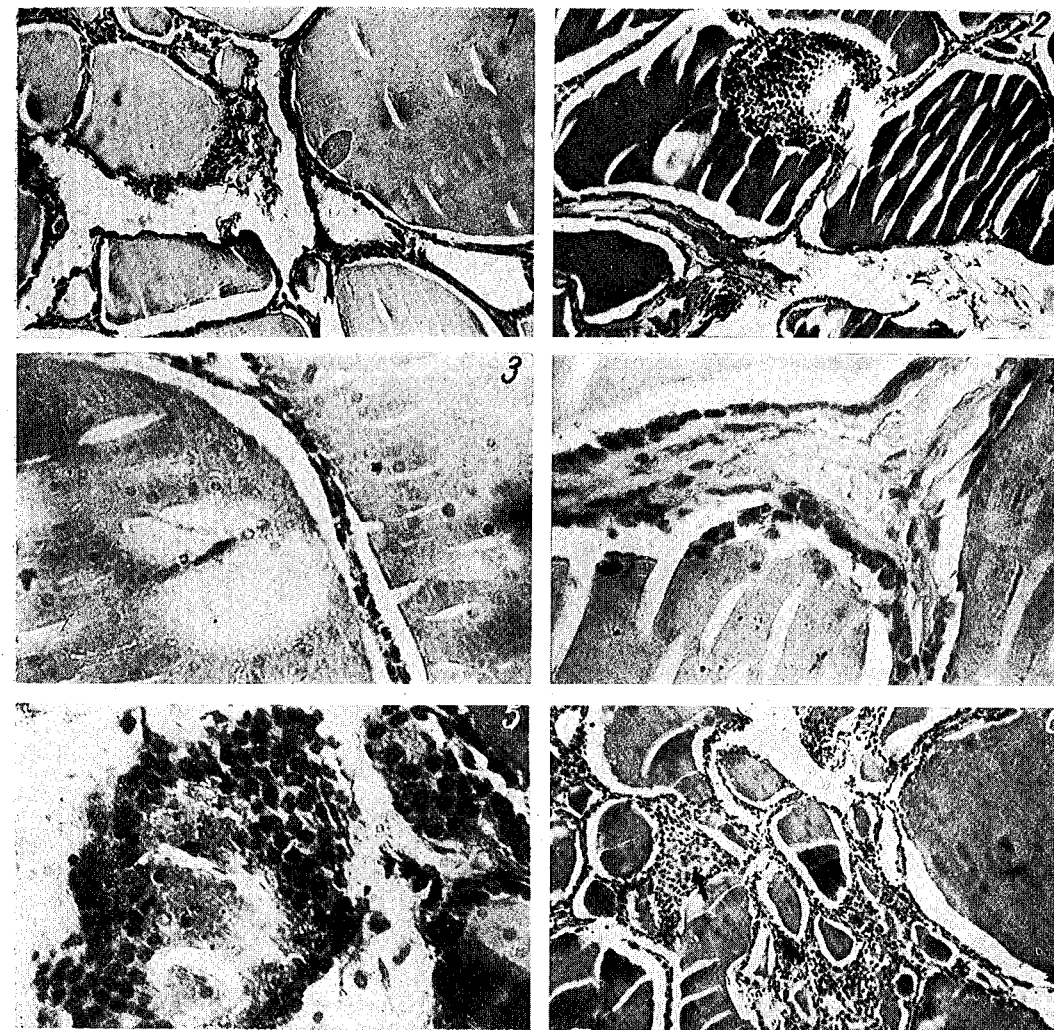


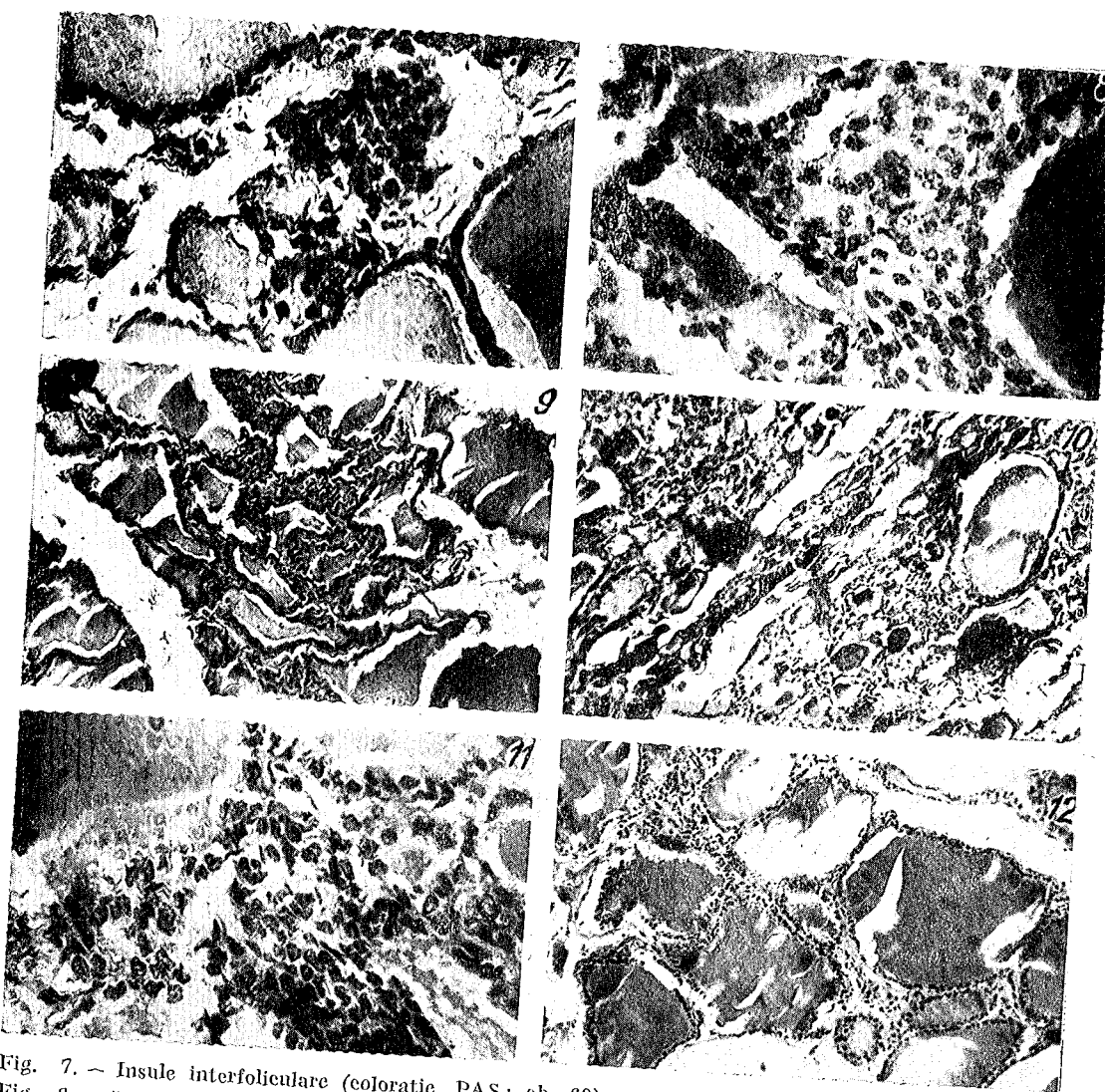
Fig. 1. — Aspect anizofolicular (colorație hematoxină-eozină; ob. 10).

Fig. 2. — Aspect anizofolicular și prezența unei proliferări limfoide (colorație PAS; ob. 10).

Fig. 3. — Aspect anizofolicular-chistic evidențiind aplatisarea epiteliului (colorație hematoxină-eozină; ob. 60).

Fig. 4. — Aspect anizofolicular, aplatisare epitelială și prezența de coloid în spațiul interfolicular (colorație hematoxină-eozină; ob. 60).

Fig. 5 și 6. — Aspect anizofolicular, prezența de insule interfoliculare și colorabilitate diferită a coloidului. Săgeata indică celulele „C” (colorație PAS; ob. 10).



- Fig. 7. — Insule interfoliculare (colorație PAS; ob. 60).
 Fig. 8. — Insulă interfoliculară, se evidențiază plasmocite, limfocite, fibroците (colorație hematoxilină-eozină; ob. 60).
 Fig. 9. — Aspect parenchimatos (colorație hematoxilină-eozină; ob. 10).
 Fig. 10. — Aspect scleros (colorație hematoxilină-eozină; ob. 10).
 Fig. 11. — Tendința de fuzionare între insulele interfoliculare (colorație PAS; ob. 60).
 Fig. 12. — Aspect mixt și coloid cu aspect vacuolar (colorație PAS; ob. 10).

CONSUMUL DE OXIGEN ÎN STADII TIMPURII LA CÎTEVA RASE DE CRAP AMELIORATE COMPARATIV CU RASA LOCALĂ NESELECȚIONATĂ

DE

PETRE JITARIU, MARGARETA BĂDILIȚĂ și ELENA COSTEA

591.115:597.554.3

The authors determined the intensity of oxygen consumption of three races of carp, selected at the Station for pisciculture researches „Podul Iloaiei”, as compared to the local unselected race. It was found that the race Yugoslavia (third generation) shows the highest oxygen consumption, equal to 569,305 mm³/g/hour, the improved race with scales shows a consumption of 467,090 mm³ oxygen/g/hour, the race Ucraina shows 417,12 mm³ oxygen/g/hour, whereas the native race shows a consumption of only 326,458 mm³ O₂/g/hour. These differences indicate a different resistance to difficult conditions of water oxygenation of the 4 races studied.

Dezvoltarea vertiginoasă și mereu crescîndă din ultimele decenii a construcțiilor hidroenergetice și a industriilor, precum și îndiguirile lun-cilor marilor râuri și fluviilor, care influențează în mod negativ asupra existenței și reproducerii peștilor, determină dezvoltarea în același ritm a unei pisciculturi dirijate. La baza acestei acțiuni trebuie să stea o cunoaștere profundă a biologiei peștilor, în cadrul căreia regimul de oxigenare a apei din bazinele și lacurile artificiale constituie unul dintre factorii ecologici vitali care afectează supraviețuirea și distribuția peștilor.

Literatura piscicolă reflectă rolul deosebit pe care-l joacă regimul de oxigenare a apei asupra unei serii întregi de procese fiziologice la pești. Astfel, I. Steopoe și colaboratori (5) au arătat influența deosebită pe care o are regimul de oxigenare a apei asupra dezvoltării gonadelor și a ciclului ovarian la crapul sălbatic și crapul de cultură.

De asemenea relația dintre consumul de oxigen și greutatea corporală, în funcție de variația sezonieră și de temperatură, la diferite specii

de pești, a fost studiată de către Al. G. Marinescu (1), (2), autorul efectuând un studiu amplu asupra metabolismului energetic la crap și caras.

În cadrul pepinierei piscicole de la baza „Podul Iloaiei” au fost introduse și luate în studiu câteva rase de crap, ameliorate, care prezintă interes practic mai mare comparativ cu rasa locală neselecționată, care, datorită consangvinizării, are o vitalitate scăzută, fiind pe cale de a degenera.

Dintre rasele ameliorate luate în studiu la această bază piscicolă cităm:

1. **Rasa Ucraina** (fără solzi), importată la noi și obținută de către Kirpichnikov prin încrucișarea crapului de Amur, sălbatic, cu crapul selecționat. Scopul acestei selecții este obținerea unei forme de cultură pentru climat rece (se pretează pentru climatul din Moldova). Este deci o formă rezistentă la frig, are o vitalitate crescută în condiții de aerare mai dificile și valorifică hrana naturală foarte bine. Prezintă o producție de aproximativ 1 900 kg/ha.

2. **Rasa ameliorată cu solzi**, obținută prin încrucișarea:

- a) crapului sălbatic de Siutghiol cu crapul de cultură Nucet;
- b) hibridii primei generații au fost încrucișați cu crapul de cultură Nucet, rezultând hibridi de generația a II-a;
- c) generația a II-a de hibridi a fost încrucișată cu crapul de cultură cu solzi, importat din Ungaria, rezultând hibridi de generația a III-a, cu care am lucrat.

Maturizarea indivizilor unei generații până când devin capabili de reproducere durează aproximativ 4 ani, ceea ce înseamnă 12 ani până la obținerea rasei de cultură pe care am efectuat experiențele noastre. Prin aceste încrucișări succesive se obține o rasă cu vitalitate ridicată, rezistentă la boli (nu face hidropizie infecțioasă), ritm de creștere accelerat și care prezintă o producție de aproximativ 2 200 kg/ha.

3. **Rasa Iugoslavia** — generația a III-a (fără solzi), obținută prin următoarea serie de încrucișări:

- a) crapul de cultură Cefa (fără solzi) cu crapul de cultură Ungaria (fără solzi);
- b) hibridii obținuți au fost încrucișați cu rasa Ucraina (fără solzi);
- c) în sfârșit, hibridii generației a II-a au fost încrucișați cu rasa iugoslavă (fără solzi), obținându-se hibridii din generația a III-a.

Scopul acestor încrucișări a fost obținerea unor indivizi cu caracter biologice avantajoase, care se pretează la condițiile din țara noastră, și anume:

- rezistență mai mare la condițiile dificile de mediu;
- ritm de creștere mai accelerat.

Cercetările noastre privind cantitatea de oxigen consumată, raportată la unitatea de greutate corporală, pe oră, urmăresc de fapt să demonstreze gradul de rezistență a acestor rase selecționate față de rasa locală, în cazul unor condiții de aerare mai mult sau mai puțin dificile. Aceste cercetări au fost efectuate în luna mai 1969, pe alevini în vîrstă de 22–26 de zile. Înainte de efectuarea experiențelor alevinii au fost ținuți 24 de ore, pentru acomodare, în laborator la temperatura camerei. Determinarea consumului de oxigen s-a efectuat prin metoda manometrică Warburg. S-a lucrat pe alevini întregi, viabili, în 4 ml apă din

biotopul de proveniență, timp de 60 min, citirile pe manometre făcîndu-se din 15 în 15 min. Temperatura de lucru a fost de 20°C (apropiată de cea a apei din biotopul de proveniență, din luna mai), iar agitația vaselor din aparat a fost de 90 mișcări/min. După terminarea experiențelor, alevinii au fost cîntăriți.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele cercetărilor, exprimate în mm³ oxigen/g masă corporală/oră, sînt reprezentate în figura 1 și tabelul nr. 1.

Pentru fiecare rasă au fost efectuate un număr de aproximativ 22 de determinări.

a. **Rasa de cultură locală neselecționată** prezintă un consum mediu de oxigen de 326,458 mm³/g/oră.

b. **Rasa Ucraina** prezintă un consum mediu de oxigen de 417,12 mm³/g/oră.

c. **Rasa ameliorată cu solzi** prezintă un consum mediu de oxigen de 467,090 mm³/g/oră.

d. **Rasa Iugoslavia** prezintă un consum mediu de oxigen de 569,305 mm³/g/oră.

Constatăm că rasa Iugoslavia prezintă consumul de oxigen cel mai ridicat, comparativ cu rasa locală, socotită ca martor. Din punct de vedere procentual, respirația la rasa Ucraina reprezintă 127% față de martor, rasa ameliorată cu solzi 143%, iar rasa Iugoslavia 174%.

Calculul statistic ne indică o creștere semnificativă a QO₂ la toate cele trei rase față de martor:

- rasa Ucraina $0,01 > p > 0,002$;
- rasa ameliorată cu solzi $p < 0,001$;
- rasa Iugoslavia (generația a III-a) $p < 0,001$.

Tabelul nr. 1

Consumul mediu de oxigen /g/oră la câteva rase de crap ameliorate (alevini)

Rasa de crap experimentată	Vîrsta zilei	Nr. experiențe	Consum de oxigen mm ³ /g/oră	$\bar{X} \pm ES$	p
Rasa de cultură locală neselecționată	22–26	23	326,458	$326,458 \pm 19,06$	
Rasa Ucraina	22–26	22	417,12	$417,12 \pm 19,7$	$0,01 > p > 0,002$
Rasa ameliorată cu solzi	22–26	21	467,090	$467,09 \pm 30,8$	$p < 0,001$
Rasa Iugoslavia (generația a III-a)	22–26	22	569,305	$569,305 \pm 40,7$	$p < 0,001$

S-a constatat o creștere semnificativă a consumului de oxigen la rasa ameliorată cu solzi față de rasa Ucraina, precum și la rasa Iugoslavia față de rasa ameliorată cu solzi. Acest lucru rezultă clar din figura 1, eroarea standard indicând semnificația în mod evident.

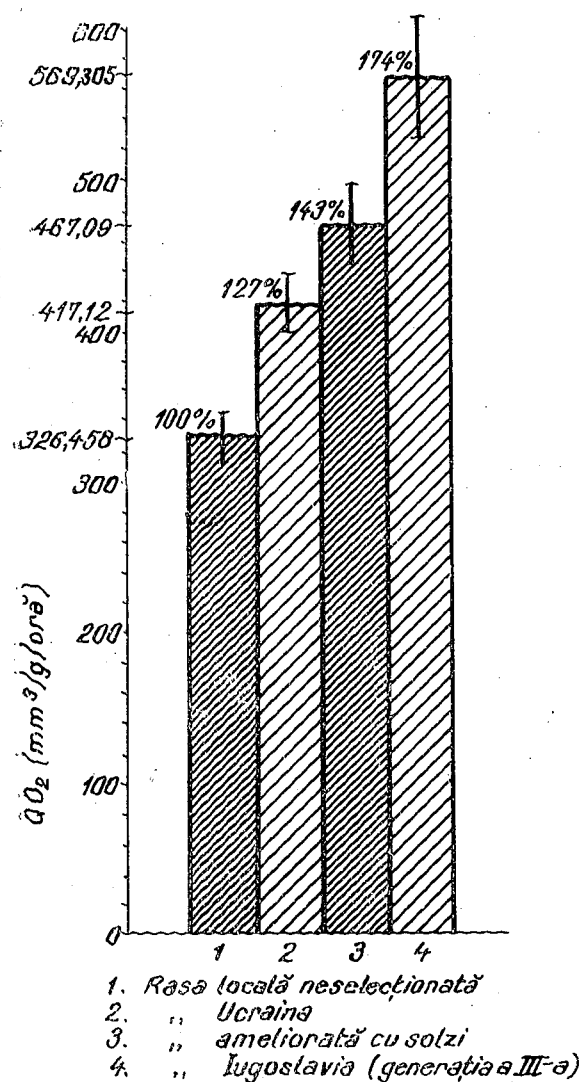


Fig. 1. — Consum de oxigen la câteva rase de crap ameliorate (alevini de 22—26 de zile).

mului de oxigen, ele compensează această deficiență în cazul selecției, prin ritmul de creștere accelerat față de rasa locală. Un exemplu va ilustra concludent cele afirmate:

— pe data de 20 noiembrie 1969, deci după 6 luni de la data experimentelor noastre, au fost efectuate cântăriri paralele la toate cele 4 rase, constatându-se că:

CONCLUZII

1. Variațiile consumului de oxigen constatate la cele trei rase de crap selecționate, comparativ cu rasa locală neselecționată, ne indică o sensibilitate crescută în condiții de aerare slabă a apei, la rasa Iugoslavia. Această sensibilitate scade la rasa ameliorată cu solzi. La rasa Ucraina, consumul de oxigen este apropiat de cel al rasei locale neselecționate, ceea ce indică o rezistență destul de accentuată în condiții de oxigenare mai dificile, condiții ce se întâlnesc în timpul iernii (îngheț), verilor călduroase (solubilitatea oxigenului în apă este scăzută) și în timpul transportului când animalele sînt supuse chiar unor condiții de anoxie, din momentul pescuitului din lac și pînă la introducerea lor în recipiente speciale de transport.

2. Deși rasele locale și ameliorată cu solzi prezintă sensibilitate accentuată la scăderea regi-

- un individ din rasa locală cîntărea 20—21 g;
- un individ din rasa Ucraina cîntărea 56—60 g;
- un individ din rasa ameliorată cu solzi cîntărea 65—75 g;
- un individ din rasa Iugoslavia cîntărea 65—75 g.

Precizăm că la alevinii tuturor celor 4 rase, la vîrsta de 22—26 de zile, nu existau diferențe privind greutatea (un alevin cîntărind aproximativ 40 mg).

La ultimele două rase, sporul de creștere în greutate este de 373%, aceasta traducîndu-se printr-o valorificare mai bună a hranei naturale din bazine.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE PENDANT LES STADES PRÉCOCES CHEZ QUELQUES RACES DE CARPE SÉLECTIONNÉES, EN COMPARAISON AVEC LA RACE LOCALE NON SÉLECTIONNÉE

RÉSUMÉ

Les auteurs ont déterminé la consommation d'oxygène chez trois races de Carpe sélectionnées à la Station Piscicole de Podu-Iloaiei, en comparaison avec la race locale non sélectionnée. Les déterminations ont été effectuées sur les alevins de 22—24 jours, par la méthode manométrique du Warburg.

On a constaté, pour la race locale non sélectionnée, une consommation moyenne d'oxygène de 326,458 mm³/g/h; pour la race «Ucraina» — 417,12 mm³/g/h; pour la race améliorée écailleuse — 467,090 mm³/g/h, et pour la race de Yougoslavie (3^e génération) — 569,305 mm³/g/h.

C'est donc, la race de Yougoslavie qui présente la consommation la plus élevée d'oxygène, suivie par la race améliorée écailleuse et la race «Ucraina». Ces résultats nous indiquent une sensibilité plus accentuée des races sélectionnées envers les conditions de faible oxygénation de l'eau, en comparaison avec la race locale non sélectionnée.

BIBLIOGRAPHIE

1. MARINESCU AL. G., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, 20, 4, 405.
2. — St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1969, 21, 3, 247.
3. NASR EL DIEN AHMED, ABDEL MAGID A. M., Acta hydrobiol. hydrograph. protistologica, 1969, 33, 3—4, 513—522.
4. PEQUIGNOT J., Experientia, 1964, 20, 4.
5. STEPOE I., NICOLAU AURELIA și CRISTIAN ALEXANDRA, Bul. I.C.P.P., 1967, 3, 28—41.

Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.

Primit în redacție la 17 februarie 1971.

CERCETĂRI ASUPRA GLICOREGLĂRII LA *LACERTA*
AGILIS CHERSONENSIS

DE

C. VLĂDESCU, MARGARETA BALTAC, T. TRANDABURU
și DUMBRĂVIȚA SCHMIDT

591.133 : 598.113.6:

Blood glucose and liver glycogen changes occurring in *Lacerta agilis chersonensis* following treatment involved in glycoregulating mechanisms with various substances were studied.

Feeding induced an increase of glycemia and of the liver glycogen, while starved animals did not show a considerable decrease of glycemia. Insulin determined hypoglycemia; nevertheless it never produced convulsions, even when administered long-lastingly. Low temperature, glucose, adrenaline, hydrocortisone, ACTH, showed efficient in lizards, except somatotrophin which fell to show any effect, either given alone or in association with hydrocortisone.

În câteva lucrări anterioare (15), (17), (18), (19) ne-am ocupat de acțiunea principalilor hormoni glicoregulatori (insulina și adrenalina) asupra glicemiei la șopârle (*Lacerta agilis chersonensis* și *Eremyas arguta deserti*). Aceste cercetări ne-au dus la concluzia că șopârlele sînt sensibile la doze relativ mici de insulină (0,5—1 U.I./kg), dar efectul este destul de tardiv și de lungă durată; cu toate că nivelul glicemiei era foarte scăzut, n-au apărut fenomene de șoc sau convulsii tipice. În privința adrenalinei, efectele hiperglicemice s-au obținut cu doze de la 50 γ/kg în sus. Hiperglicemia obținută era proporțională cu doza de adrenalină administrată și atingea nivelul maxim la 2—5 ore de la administrare, după care revenea în domeniul limitelor normale.

În privința altor hormoni interesați în reglarea glicemică (somatotropina, ACTH) nu avem nici o informație bibliografică pentru șopârle; tot așa se prezintă situația și în ceea ce privește corelația dintre glicemie și glicogenul hepatic în diferite condiții experimentale.

În scopul unei mai bune interpretări a mecanismelor glicoregulatorie la lacertilieni, am considerat necesar să studiem efectul unor tratamente prelungite asupra glicemiei și glicogenului hepatic.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele s-au desfășurat în perioada aprilie—iunie a anilor 1964 și 1965 pe un număr de 131 de exemplare adulte de ambele sexe din specia *Lacerta agilis chersonensis*. În această perioadă temperatura a variat între 21 și 26°C. Greutatea medie a animalelor a fost de 10 g. Experiențele au fost efectuate pe 13 loturi de animale, care au primit următorul tratament: 1) inaniție timp de 3–4 zile; 2) hrănire ad libidum (cu rime); 3) o soluție salină normală injectată intraperitoneal (0,25 ml); 4) glucoză (1 g/kg); 5) glucoză (1 g/kg) plus insulină (100 U.I./kg); 6) insulină (100 U.I./kg); 7) adrenalină (1 mg/kg); 8) adrenalină (1 mg/kg) plus glucoză (1 g/kg); 9) hidrocortizon (25 mg/kg); 10) somatotropină (10 U.I./kg) plus hidrocortizon (25 mg/kg); 11) ACTH (50 U.I./kg); 12) condiții speciale de temperatură, ca $4 \pm 2^\circ\text{C}$ timp de 48 de ore.

Numărul de animale al fiecărui grup este dat în tabelul nr. 1.

Hormonii utilizați, proveniți de la Biofarm, au fost în concentrațiile următoare: insulină 1 ml = 40 U.I.; adrenalină 1 ml = 1,000 g; hidrocortizon 1 ml = 25 mg, ACTH fiole = 50 U.I. Somatotropina a fost obținută de la Spofa—Prahă (100 Ev).

În toate cazurile, durata tratamentului a fost de 5 zile. Animalele au fost sacrificate la 20 și 24 de ore de la ultima injecție.

Substanțele folosite au fost diluate în ser fiziologic (6,5‰) și injectate intraperitoneal.

Singele s-a recoltat în toate cazurile pe FNa, după decapitarea animalelor. Glicemia s-a determinat după metoda Hagedorn-Jensen iar glicogenul după procedeul lui Kemp și colaboratori. Citirea s-a făcut la un fotocolorimetru FEK.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Rezultatele experiențelor noastre privitoare la influența unui tratament îndelungat asupra diverselor substanțe interesate în reglarea glicemiei sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Glicemia normală a șopîrlei *Lacerta agilis chersonensis* în condițiile noastre de experiență a fost de 127 mg% (100–166). Aceasta se aseamănă cu alte date ale noastre la aceeași specie de șopîrlă (10), (15). Glicogenul hepatic a fost de 1,25 mg% (0,30–2,93). Această valoare a glicogenului este apropiată de cea pe care a dat-o C. H. Dessauer (3) pentru *Anolis carolinensis* în sezonul în care s-au desfășurat experiențele noastre. Hrana a produs o creștere a glicemiei de la 127 la 166 mg%. Paralel cu aceasta a crescut și glicogenul hepatic. Miller și Wurst (6) au găsit la *Eumeces obsoletus* hiperglicemie postprandială. Scăderea la normal are loc la 3–4 zile. La șerpi, I. L. Prado (11) nu a observat hiperglicemia postprandială. Noi am constatat acest lucru atît la șopîrlea *Bremys arguta deserti* (16), cît și la broasca țestoasă *Testudo graeca iberica* (16).

Serul fiziologic nu a influențat în mod semnificativ nici glicemia, nici glicogenul hepatic.

Tabelul nr. 1

Glucosa sanguină și glicogenul hepatic la *Lacerta agilis chersonensis* în diverse condiții experimentale

Condiții experimentale	Doza	Durata tratamentului zile	Nr. de animale în lot	Glicemia (mg%/ml)		Glicogenul hepatic (mg%)		Observații
				media	limite de variație	media	limite de variație	
Animale la post de 3–4 zile	—	—	30	127	100–166	1,25	0,30–2,93	
Hrană ad libidum	ad libidum	5	11	166	132–206	3,35	0,81–7,32	
Ser fiziologic	0,25 ml	5	5	137	108–175	1,3	0,79–2,07	
Glucoză	1 g/kg	5	5	142	139–145	4,81	1,91–6,29	3 moarte
Glucoză + insulină	1 g/kg	5	7	60	21–96	2,21	0,83–5,35	5 moarte
Insulină	100 U.I./kg	5	5	60	30–96	1,52	0,98–2,47	2 moarte
Adrenalină	1 mg/kg	5	5	145	124–157	1,39	0,99–2,09	
Adrenalină + glucoză	1 mg/kg	5	3	149	139–168	3,34	2,15–3,47	
Hidrocortizon	25 mg/kg	5	8	171	128–258	3,7	1,04–3,29	1 moartă
Somatotropină	10 U.I./kg	5	7	134	112–162	1,86	0,31–4,64	6 moarte
Somatotropină + hidrocortizon	10 U.I./kg	5	3	175	133–210	3,02	1,28–4,76	7 moarte
ACTH	50 U.I./kg	5	5	231	181–370	3,6	1,22–6,89	
Temperatură	$4 \pm 2^\circ\text{C}$	2	13	155	112–200	—	—	

Administărind timp de 5 zile glucoză (1 g/kg) nu s-a reușit să se producă o hiperglicemie de durată, ci la 24 de ore de la ultima injecție animalele prezentau o slabă hiperglicemie. În schimb, glicogenul hepatic a crescut de aproximativ 3 ori. Aceste rezultate confirmă datele prezentate de noi într-o lucrare anterioară (15) privitoare la toleranța la glucoză la aceeași specie de șopîrlă. Efectul hiperglicemic maxim a fost atins la 3 ore după administrare, după care animalele încep să revină la normal. La 24 de ore, glicemia a fost sub valoarea lotului martor. Acest fapt a fost interpretat de noi ca efect al glucozei administrate asupra mecanismelor glicoregulatorie îndeosebi asupra insulinei. Faptul că glicogenul hepatic este foarte crescut, iar glicemia este aproape în domeniul limitelor normale constituie o dovadă în plus a eficienței mecanismelor hipoglicemiantă și a rolului ficatului în menținerea homeostaziei glicemice.

Insulina a produs o profundă hipoglicemie, dar fără a provoca convulsii sau șoc. Glicogenul hepatic a fost foarte puțin influențat.

Administărind simultan insulină și glucoză timp de 5 zile, efectele glucozei au fost complet mascate sub aspectul glicemiei. Valoarea acesteia era, ca și în cazul cînd insulina a fost administrată singură, înregistrîndu-se variații individuale mai scăzute spre limita inferioară. Valoarea glicoge-

nului hepatic s-a dublat față de cea înregistrată la animalele martor sau tratate numai cu insulină.

La *Alligator* (1) doze relativ mari de glucoză au dus la creșterea glicogenului hepatic. Cu doza de 3,8g/kg nu s-a obținut nici o modificare a glicogenului hepatic. Cu 11,3 g/kg glucoză s-a înregistrat o creștere a glicogenului hepatic de la 7,50 la 12,18 mg%. Administrând aceeași doză simultan cu 100 U.I./kg insulină, glicogenul hepatic a fost de 11,14 mg%.

Adrenalina, după 5 zile de tratament, a produs numai o slabă hiperglicemie, fără a modifica în mod semnificativ glicogenul hepatic. Administrând simultan adrenalina și glucoză, glicemia a avut aceeași valoare ca și în cazul cînd au fost administrate individual. În schimb, glicogenul hepatic a crescut foarte mult (de la 1,25 la 3,34 mg%).

Rezultatele privitoare la acțiunea unui tratament îndelungat cu adrenalina pledează pentru existența unor mecanisme eficiente de compensare. Aceste date întregesc alte rezultate ale noastre la această specie de șopîrlă, cînd am arătat că efectul maxim al adrenalinei este la 2 ore de la administrare, moment în care am înregistrat și cele mai mici valori ale glicogenului hepatic (0,83 mg%).

Hidrocortizonul a produs o pronunțată hiperglicemie, precum și o creștere notabilă a glicogenului hepatic. La *Eumeces obsoletus* (10) s-a obținut o hiperglicemie evidentă după un tratament de 3 zile cu 20 mg/kg hidrocortizon.

Somatotropina nu a avut nici un efect asupra glicemiei și unul foarte slab asupra glicogenului hepatic. Administrând simultan somatotropină și hidrocortizon, efectul asupra glicemiei și glicogenului hepatic nu depășește, prin amplitudinea sa, pe cel obținut prin administrarea de hidrocortizon singur.

La crocodili (1), cortizonul a produs o tranzitorie hiperglicemie. Tot la crocodili, doza de 10 mg/kg administrată timp de 12 zile a produs o creștere a glicemiei cu 50 mg peste nivelul normal. Hormonul de creștere a avut același efect, dar cu o durată de numai 12 zile. Administrate simultan au produs un plus de 400 mg% peste nivelul normal, efectul durînd mai mult de 12 zile (2). Aceleași rezultate au fost confirmate, tot la crocodili, de R. O. Stevenson și colaboratori (12). La broasca *Phrynos hylarii*, somatotropina a produs o tranzitorie hiperglicemie (9). La șerpi (6), somatotropina a avut o acțiune hiperglicemiantă la un singur șarpe depancreatizat, diabetic (de la 200 la 350 mg%).

ACTH a avut un pronunțat efect hiperglicemic, determinînd o creștere a glicogenului hepatic. La crocodili (1), după un tratament de 45 de zile cu 5 U.I./kg zilnic, nu s-a obținut nici un efect asupra glicemiei. Nici la șerpi, B. A. Houssay nu a observat vreun efect al ACTH asupra glicemiei. La *Emys orbicularis* (14) s-a constatat că, după administrarea sub formă de perfuzii continue a unei doze de 50 sau 10 U.I./kg ACTH, se obține o hiperglicemie evidentă care durează aproximativ 8 zile de la întreruperea tratamentului.

Temperatura scăzută stimulează o hiperglicemie. Același lucru a fost observat de K. E. Hutton (5) și C. Vlădescu (13) la țestoase.

CONCLUZII

Glicemia șopîrlelor este mai ridicată față de a celorlalte reptile studiate de noi, hrana producînd o creștere a glicemiei și a glicogenului hepatic. În inanție nu are loc o scădere considerabilă a glicemiei.

Insulina produce o hipoglicemie, fără a fi convulsivă, chiar în cazul unui tratament îndelungat.

Factorii care produc hiperglicemia la mamifere (temperatura scăzută, glucoza, adrenalina, hidrocortizonul, ACTH) sînt eficienți și la șopîrle. O excepție de la această regulă a făcut-o somatotropina, care nu a fost efectivă nici singură nici în combinație cu hidrocortizonul.

Din cercetările noastre asupra glicoreglării la șopîrla *Lacerta agilis chersonensis* și din datele bibliografice, rezultă că aceste reptile dispun de mecanisme glicoreglatoare atît de eficiente, încît își pot asigura o reală homeostazie glicemică.

Factorii care concură la realizarea acestei homeostazii glicemice sînt, pe de o parte, gradul superior de dezvoltare a mecanismelor de autoreglare, iar pe de altă parte activitatea metabolică a ficatului.

Reacțiile metabolice sînt totuși mai lente decît la animalele homeoterme, necesitînd un timp mai îndelungat pentru desfășurare.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

RESEARCHES IN GLYCOREGULATION IN *LACERTA AGILIS CHERSONENSIS*

SUMMARY

It was studied blood glucose and liver glycogen changes occurring in *Lacerta agilis chersonensis* following treatment involved in glycoregulating mechanisms with various substances was followed: a) fasting for 3 to 4 days; 2) feeding ad libidum (with earth worm); 3) normal saline injected by intraperitoneal route (0.25 ml); 4) glucose (1 g/kg); 5) glucose (1g/kg) plus insulin (100 I.U./kg); 6) insulin (100 I.U./kg); 7) adrenaline (1 mg/kg); 8) adrenaline (1 mg/kg) plus glucose (1 g/kg); 9) hydrocortisone (25 mg/kg); 10) somatotrophin (10 I.U./kg) plus hydrocortisone (25 mg./kg); 11) ACTH (50 I.U./kg); 12) special temperature condition.

Feeding induced an increase of glycemia and of the liver glycogen, while starved animals did not show a considerable decrease of glycemia. Insulin determined hypoglycemia; it never produced convulsions, even when administered long-lastingly. Low temperature, glucose, adrenaline, hydrocortisone, ACTH, showed efficient in lizards, except the somatotrophin which falls to show any effect, either given alone or in association with hydrocortisone.

BIBLIOGRAFIE

1. COULSON R. A. a. HERNANDEZ T. H., *Endocrinologia*, 1953, 53, 3, 311-320.
2. — *Carbohydrate metabolism of the crocodilia*, XVth Intern. Congr. Zool., Londra, 1958.
3. DESSAUER C. H., *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 1953, 82, 351-353.
4. HAGEDORN H. C. u. JENSEN B. N., *Biochem. Z.*, 1923, 135, 46.
5. HUTTON K. E., *Herpetologica*, 1964, 20, 2, 129-131.
6. HOUSSAY B. A. et PENHOS C. I., *Acta endocrin., Khb.*, 1960, 35, 656.
7. KEMP A., *Biochem. J.*, 1954, 56, 4, 646-648.
8. MAGGIO A. a. DESSAUER H. C., *Amer. J. Physiol.*, 1963, 4, 204, 677-680.
9. MARQUES M., *Rec. Soc. Argent. Biol.*, 1955, 31, 5, 177.
10. MILLER R. M. a. WINSTER D. M., *Endocrinologia*, 1958, 63, 2, 191-200.
11. PRADO I. L., *Rev. Canad.*, 1946, 5, 564-569.
12. STEVENSON R. O., COULSON R. A. a. HERNANDEZ T. H., *Amer. J. Physiol.*, 1957, 196, 6, 95-102.
13. VLĂDESCU C., *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1964, 9, 6, 413-420.
14. — *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1965, 10, 2, 123-128.
15. — *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1965, 10, 3, 171-175.
16. — *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1965, 10, 4, 257-260.
17. VLĂDESCU C. et MOTELICĂ I., *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1965, 10, 6, 328-334.
18. — *Com. de zoologie, S.S.N.G.*, 1966, 4.
19. — *Com. de zoologie, S.S.N.G.*, 1966, 4.

*Institutul de geriatrie,
Institutul de biologie
și
Facultatea de biologie.*

Primit în redacție la 5 noiembrie 1970.

DEZVOLTAREA TERMOREGLĂRII CHIMICE ÎN
ONTOGENIA A DOUĂ SPECII DE PĂSĂRI SĂLBATICE:
STREPTOPELIA DECAOCTO
FRIV. ȘI TURDUS MERULA L.

DE

GH. NĂSTĂSESCU și ELENA NIȚESCU

591.123.4 : 598.2 :

In this paper was studied the appearance of the chemical thermoregulation in the ontogeny of the ring dove and blackbird chicks and also the directly connection between homeothermia appearance and their general development. It has been found that at hatching the ring dove chicks have a mean weight of 11.2 ± 0.65 g, and these of the blackbird of 6.3 ± 0.13 g; the intensity of the increase being the greatest specially in the first 13 days at the former species and third day at the second.

The chemical processes of thermoregulation appear in a fourth-fifth day from the hatching of the blackbird chicks and in a seventh eighth day at the ring dove chicks.

The species differences with regard to the formation of a raised and constant temperature are in connection with the general, different development of these two species.

Etapele și caracterul de dezvoltare a mecanismelor de termoreglare, precum și modificarea tipului de metabolism energetic în ontogenia păsărilor prezintă un deosebit interes atât din punct de vedere ecologic, cât și biologic general.

Cercetările consacrate acestei probleme sînt mai numeroase la mamifere (Gelineo, 1959; Slonim, 1959, 1960; Taylor, 1960; Ivanov, 1963, citați după (7)) și mai reduse la păsări. Așa cum au arătat M. S. Pembrey (10), B. Leichtentritt (8), S. Kendeigh (6), E. P. Odum (9), W. R. Dawson și P. C. Evans (2), I. A. Șilov (11), la puii păsărilor altriciale există o perioadă de poikilotermie bine determinată (după ecloziune), iar intrarea în funcțiune a mecanismelor de termoreglare chimică se produce în timp și în salturi.

Dimpotrivă, la puii speciilor precociale, constanța temperaturii corporale, ca indice al proceselor termoreglatoare, se instalează foarte repede, la 2–7 ore de la ecloziune (Rolnic, 1948; Farner, 1959; Koskimies, 1962, citați după (7)).

Cu tot materialul faptic bogat de care dispune literatura de specialitate, se poate spune că încă nu sînt studiate suficient etapele de apariție a termoreglării chimice, iar foarte puțin sînt cercetate mecanismele fiziologice de producere a căldurii în aceste faze.

În prezenta lucrare ne-am propus să expunem rezultatele unor cercetări privind fazele de apariție a termoreglării chimice în ontogenia puiilor de guguștiuc și mierlă, precum și legătura directă dintre apariția homeotermiei și dezvoltarea generală a lor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material pentru cercetare s-au folosit puii de guguștiuc (8) și mierlă (6), din ziua eclozionării și pînă la vîrsta de 60 de zile (guguștiuc) și 16 zile (mierlă).

S-au studiat variațiile greutății corporale, temperaturii corporale și metabolismului energetic bazal la următoarele temperaturi de experimentare: 10–12, 20–22 și 30–32°C.

Puii erau luați din cuibul lor natural dimineața, înainte de a fi fost hrăniți de părinți, și ținuți timp de o oră în camerele metabolice. În permanență rămneau în cuib cîte doi pui de control, de care îngrijeau păsările adulte, atît timp cît ceilalți se aflau în laborator.

Pentru măsurarea cantității de căldură degajată de pui am utilizat metoda calorimetriei indirecte — consumul de oxigen și bioxidul de carbon eliminat — într-un spațiu confinat.

Analiza gazelor s-a realizat cu ajutorul unui interferometru, iar valorile metabolismului energetic au fost exprimate în kcal/kg/oră/greutate corporală.

Temperatura corporală a fost înregistrată cu ajutorul unor termometre (Fahrenheit) și cu tranzistori (termocuplu) introduse în cloacă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. *Evoluția greutății corporale.* În figurile 1 și 2 este prezentată evoluția greutății corporale la puii de guguștiuc și mierlă, de la ecloziune pînă la vîrsta de 60 de zile (guguștiuc) și de 16 zile (mierlă).

Se constată că la ecloziune aceștia au o greutate medie de $11,2 \pm 0,65$ și, respectiv de $6,3 \pm 0,13$ g, intensitatea creșterii fiind foarte mare, în special în primele 13 zile (guguștiuc) și 3–9 zile (mierlă). La 7 zile, puii de guguștiuc ating 30,6%, iar la 11 zile 68,5% din greutatea adultului. La 40 de zile, puii ajung la o greutate apropiată de cea a adulților (circa 89% din greutatea adulților), iar la vîrsta de 50 și 60 de zile greutatea puiilor se menține aproape constantă, cu mici variații în funcție de gradul de încărcare a gușii.

Lienhart (citât după (1)) și Gh. Burlacu (1) indică o evoluție a creșterii în greutate și mai rapidă la puii de porumbel din rasa Carneaux. Astfel la 6 zile aceștia ating 32,2%, iar la 12 zile 75,4% din greutatea adultului.

În ceea ce privește sporul de greutate constatât de noi la puii de guguștiuc în primele 7 zile după ecloziune, ca de altfel și în lucrările cercetătorilor citați, acesta se poate explica într-o oarecare măsură prin cantitatea mare de hrană primită de la adulți, precum și de capacitatea

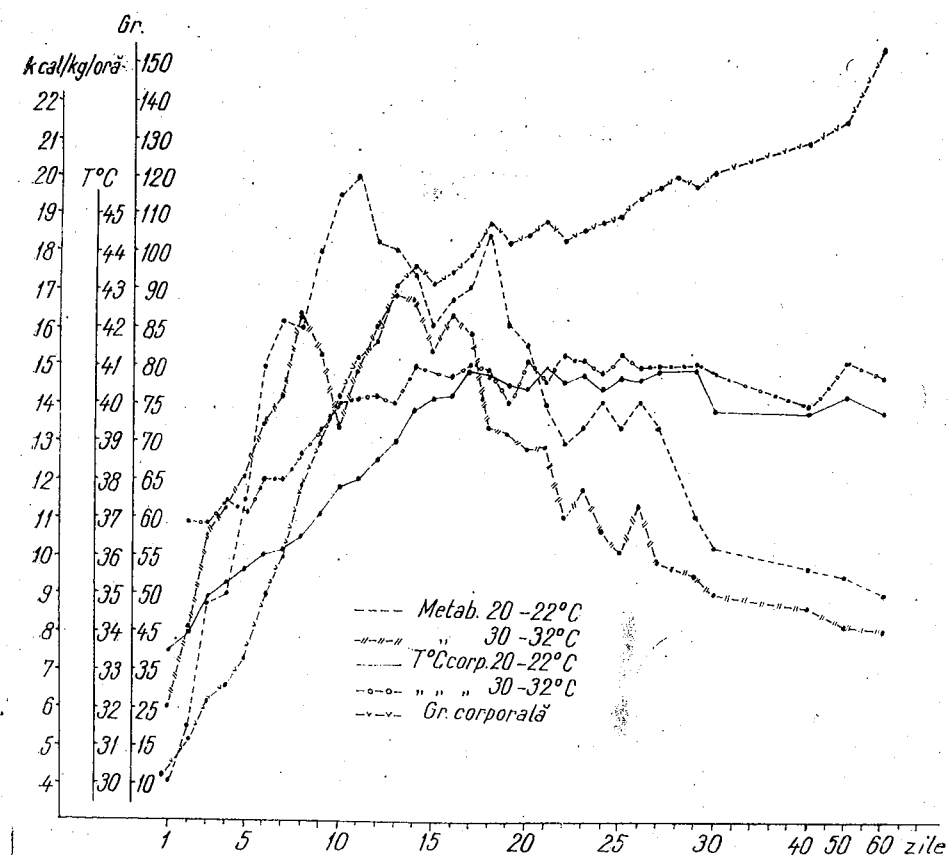


Fig. 1. — Evoluția greutății corporale, a metabolismului energetic și a temperaturii corporale la *Streptopelia decaocto* Friv. (guguștiuc).

superioară de asimilare a acesteia. La puii de mierlă, cea mai evidentă creștere în greutate se observă în a 3-a și a 9-a zi după ecloziune. Cu tot acest spor al creșterii greutății, începînd din ziua a 9-a a 10-a și pînă părăsesc cuibul (a 15-a—a 16-a zi) puii nu ajung să egaleze sau să depășească greutatea adulților.

Greutatea anumitor organe (interne și externe), după cum arată S. Gelineo (3) și Berkovici (citât după (7)), prezintă o importanță deosebită în termogeneza puiilor. Astfel, s-a demonstrat că pînă la începutul dezvoltării termoreglării chimice (5–8 zile), ficatul, inima, stomacul etc.

ating indicii corespunzători păsărilor adulte, în timp ce modificările în greutate a musculaturii pectorale și a extremităților sînt foarte neînsemnate.

Ca urmare a acestui fapt și raportul procentual al tuturor organelor interne este mai mare; astfel la vîrsta de 5–8 zile, greutatea acestora

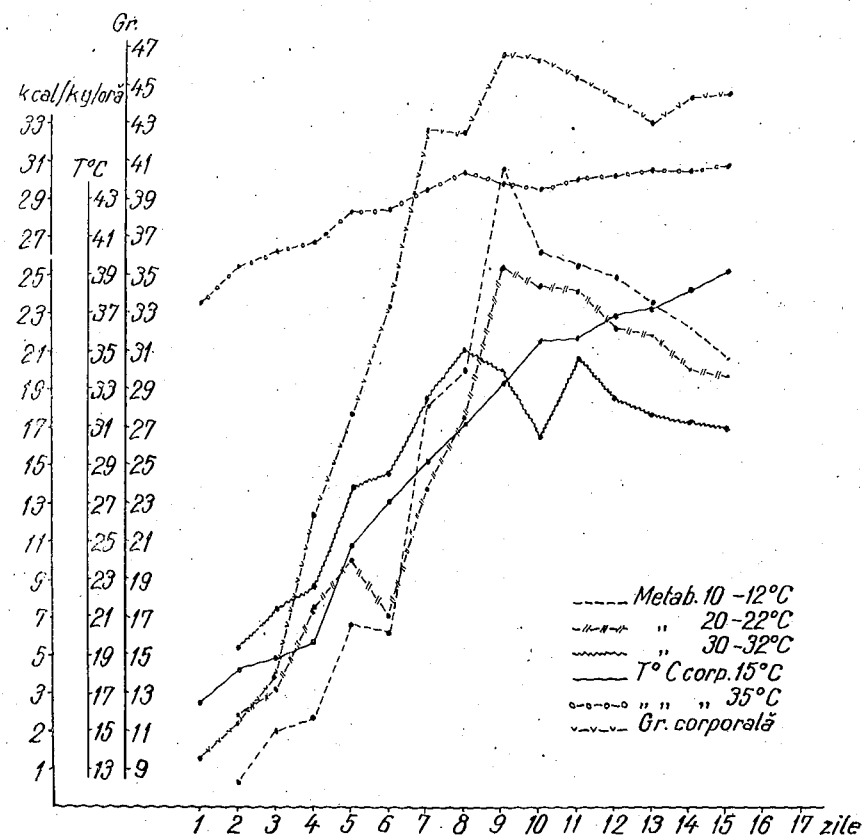


Fig. 2. — Evoluția greutății corporale, a metabolismului energetic și a temperaturii corporale la *Turdus merula* L.

reprezintă 12–25% din greutatea corporală în comparație cu musculatura pectorală (2%). Abia după terminarea creșterii organelor interne începe și dezvoltarea intensă și rapidă a masei musculare, care atinge 10–11% din greutatea corporală (K e s p a i k citat după (7)).

După cum arată K e s p a i k, concomitent cu creșterea în greutate a musculaturii pectorale la mierlă începe și o dezvoltare puternică a mecanismelor de termoreglare chimică (coeficientul metabolic crește de peste 2 ori). În acest sens, se evidențiază rolul foarte mare al sistemului muscular în dezvoltarea homeotermiei.

2. *Etapale de apariție a termoreglării chimice.* Apariția primelor reacții care să indice prezența unei termoreglări chimice am considerat-o

a fi prima zi, cînd la puii celor două specii se observă o creștere a consumului de oxigen (deci a metabolismului energetic bazal), ca răspuns la scăderea temperaturii de experimentare.

Din figurile 1 și 2 se observă că metabolismul energetic mediu, determinat la diferite temperaturi, are valorile cele mai mici în primele zile de la ecloziune: $4,135 \pm 0,332$ kcal/kg/oră în prima zi și $5,498 \pm 0,628$ în ziua a 2-a, la temperatura de $20-22^\circ\text{C}$; $6,047 \pm 0,134$ și $8,125 \pm 0,527$ kcal/kg/oră la temperatura de $30-32^\circ\text{C}$, pentru gugustiuc; $0,610$ kcal/kg/oră în ziua a 2-a și $2,001 \pm 0,393$ kcal/kg/oră în ziua a 3-a, la temperatura de $10-12^\circ\text{C}$; $5,274 \pm 0,347$ și $7,455 \pm 0,928$ kcal/kg/oră la temperatura de $30-32^\circ\text{C}$.

Apoi metabolismul crește: $20,044 \pm 3,471$ în a 11-a zi, la temperatura de $20-22^\circ\text{C}$, și $16,247-2,651$ kcal/kg/oră în a 8-a zi, la temperatura de $30-32^\circ\text{C}$, la gugustiuc, și $30,487 \pm 5,241$ kcal/kg/oră în ziua a 9-a, la temperatura de $10-12^\circ\text{C}$; $21,079 \pm 2,870$ kcal/kg/oră în ziua a 8-a, la temperatura de $30-32^\circ\text{C}$, la mierlă.

La puii de gugustiuc, pînă la a 7-a—a 9-a zi, metabolismul este mai scăzut la temperatura de $20-22^\circ\text{C}$ decît la cea de $30-32^\circ\text{C}$, după vîrsta de 10 zile valorile metabolice fiind mai mari la $20-22^\circ\text{C}$.

Datele prezentate de noi pentru puii de gugustiuc concordă cu cele obținute de G h. B u r l a c u (1), A. G i n g l i n g e r și C h. K a y s e r (4) la puii de porumbel.

O evoluție asemănătoare a metabolismului energetic este remarcată și de K e n d e i g h (citată după (1)) la puii de urzicar (*Saxicola rubetra*), la care se înregistrează un minim de calorii pe kg/oră în primele zile de la ecloziune și un maxim la 11–12 zile, după care valoarea metabolismului energetic scade pînă la vîrsta indivizilor adulți.

Pentru puii de mierlă, rezultatele noastre sînt de asemenea apropiate de cele ale lui I. E. K e s p a i k și A. F. D a v i d o v (7), B. L e i c h t e n t r i t t (8) și I. A. Ș i l o v (11).

Creșterea metabolismului energetic, ca urmare a scăderii temperaturii din camerele respiratorii, se semnalează la această specie la vîrsta de 5–7 zile, ceea ce înseamnă apariția termoreglării chimice corespunzătoare temperaturii de $30-32^\circ\text{C}$.

La puii în vîrstă de 6–9 zile, reacția termoreglatoare se manifestă destul de evident, cu toate că intervalul termic extern se află la circa 20°C .

Atît la puii de gugustiuc, cît și la cei de mierlă, perfecționarea termoreglării chimice se continuă pînă la sfîrșitul perioadei de dezvoltare în cuib.

Diferențele privind intensitatea și viteza de dezvoltare a termoreglării chimice la cele două specii sînt strîns legate de durata de dezvoltare în cuib a puilor. Astfel, la puii de mierlă dezvoltarea în cuib durează 11–12 zile, iar apariția termoreglării se face simțită în ziua a 4-a—a 7-a de la ecloziune, pe cînd la puii de gugustiuc, dezvoltarea în cuib ține 18–20 de zile, iar primele simptome ale termoreglării chimice apar în a 11-a zi. Conform rezultatelor noastre, nivelul homeoterm al metabolismului bazal este atins mai repede la puii de mierlă cu dimensiuni mici

și cu perioada de dezvoltare în cuib mai scurtă și mai târziu la puii de guguștiuc, care au dimensiuni mai mari și durata de dezvoltare în cuib mai lungă.

În ceea ce privește mecanismul producerii de căldură în organismul puilor, după I. E. K e s p a i k (7) și A. F. D a v i d o v și K. P. I v a n o v (5) acesta ar fi reprezentat de tonusul termoreglator. La puii de mierlă în vîrstă de 2 zile, tonusul termoreglator în mușchii pectorali este bine exprimat, iar o dată cu înaintarea în vîrstă acesta crește și mai mult în intensitate.

3. *Evoluția temperaturii corporale.* La puii cercetați temperatura corporală se găsește în strînsă dependență de temperatura de experimentare în primele 7—9 zile, nivelul ei mediu fiind cu circa 4—5°C mai ridicat decît aceasta (la 10—15°C). Variațiile cele mai mici ale temperaturii corporale (0,6—1°C) se observă în zona temperaturilor de experimentare mai ridicate (30—32°C) (fig. 1 și 2).

Temperatura corporală se stabilizează la un nivel ridicat și constant în mod diferit la cele două specii de păsări. De exemplu, la puii de mierlă în a 14-a și a 15-a zi, iar la guguștiuc în ziua a 17-a de la ecloziune.

Rezultatele noastre pentru aceste două specii concordă cu cele obținute de B. L e i c h t e n t r i t t (8) și I. A. Ș i l o v (11) la vrăbii și mierlă și cu ale lui S. K e n d e i g h (6) pentru *Troglodytes aedon*. Acești autori au arătat că, din momentul ecloziunii și pînă la vîrsta de 15 zile, nivelul temperaturii corporale a puilor crește treptat. În ceea ce privește micșorarea temperaturii corporale față de variațiile temperaturii externe, acestea se semnalează pentru prima dată, cu adevărat, la puii de 5 zile pentru mierlă și 9 zile la guguștiuc.

CONCLUZII

Pe baza rezultatelor obținute se poate presupune că puii de guguștiuc și mierlă, cercetați în primele zile de la eclozionare, nu pot fi considerați ca adevărate poikiloterme, procesele de termoreglare chimică făcîndu-și apariția în a 4-a—5-a zi de la ecloziunea puilor de mierlă și în a 7-a—8-a zi în cazul celor de guguștiuc.

Perfecționarea termoreglării chimice în ontogenia celor două specii este strîns condiționată de dezvoltarea musculaturii somatice, de care se leagă tonusul termoreglator.

Condiția principală a apariției și a realizării homeotermiei puilor studiați constă în atingerea nivelului ridicat și constant al termogenezei, care poate asigura astfel compensarea pierderilor de căldură.

Diferențele de specie privind formarea unei temperaturi ridicate și constante sînt și ele în funcție de dezvoltarea generală diferită la cele două specii, care au perioade de cuibărit de asemenea diferite.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

CHEMICAL THERMOREGULATION DEVELOPMENT IN ONTOGENESIS OF TWO WILD SPECIES: *STREPTOPELIA DECAOCTO* FRIV. AND *TURDUS MERULA* L.

SUMMARY

This paper refers to the evolution of body weight, the basal energy metabolism and the body temperature in ring dove and blackbird chicks from hatching to 60 days age (ring dove) and 16 days age (blackbird).

It has been found that upon hatching, the chicks have a mean weight of 11.2 ± 0.65 g and respectively of 6.3 ± 0.13 g. Up to the age of 7 days, the ring dove chicks reach 30.6% at 11 days 68.5%, and at 40 days 89% of the adults weight.

In blackbird chicks the most evident increase in weight is observed in the third and ninth day after hatching.

The appearance of the first reactions that point out the presence of the chemical thermoregulation was marked by the increase of the basal energy metabolism.

This fact, which is an answer to the lowering of the experimental temperatures, was observed in the twelfth day in ring dove chicks and in the fourth—seventh day after hatching in blackbird chicks.

So, the homeotherm of the basal metabolism is reached quicker in chicks of small dimensions and with a shorter development period in the nest (blackbird) and later in ring dove chicks, that have the greater dimensions and a longer development period in the nest.

In the studied chicks, the body temperature is in close dependence on the experimental temperature in the first 7—9 days; the mean level being with about 4—5°C more raised (at 10—15°C).

The smallest variations of the body temperature (0.6—1°C). Were observed at the most raised experimental temperature (30—32°C).

BIBLIOGRAFIE

1. BURLACU GH., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1964, **16**, 1, 433—441.
2. DAWSON W. R. a. EVANS P. C., Physiol. Zool., 1957, **30**, 4, 315—327.
3. GELINEO S., Usp. sovremen. biol., 1959 **47**, 1.
4. GINGLINGER A. et KAYSER CH., Ann. Physiol., 1929, **5**, 4, 710—758.
5. IVANOV K. P., Fiziol. jurn., 1963, **49**, 4, 482—488.
6. KENDEIGH S., J. exp. Zool., 1939, **82**, 4, 419—438.
7. KESPAIK I. E. i DAVIDOV A. F., Fiziologhia ptîi, Akad. nauk Estonskoi SSR, 1967, 139—146.
8. LEICHTENTRITT B., Z. Biol., 1919, **69**, 3, 545.
9. ODUM E. P., Amer. J. Physiol., 1942, **136**, 4, 618—622.
10. PEMBREY M. S., J. Physiol., 1896, **18**, 4, 363—379.
11. ȘILOV I. A., Regulatia teploobmena u ptîi, Moscova, 1968, 119—168.

Facultatea de biologie,
Catedra de fiziologie animală.

Primit în redacție la 8 februarie 1971.

ACIDUL ASCORBIC ÎN SUPRARENALELE PUILOR DE GĂINĂ SUPUȘI ACȚIUNII CÂMPULUI ELECTROMAGNETIC

DE

N. NEAGA, M. LAZĂR și O. BAZGAN

577.164.2 : 591.147.6 : 591.044 : 598.617.2

The effect of the electromagnetic fields of 300 Oe. on the ascorbic acid from chick's adrenals was examined.

The electromagnetic field produced the rise of the ascorbic acid in chick's adrenals. The differences between treated animals and controls were significant for $P < 0.001$ at 30 and 45 days, and for $P < 0.01$ at 60 days.

Păsările au posibilitatea să-și sintetizeze singure acidul ascorbic încă din primele faze de dezvoltare embrionară, respectiv din ziua a 4-a de incubație, menținându-l în organism la un nivel corespunzător. Totuși, în unele condiții de viață, cum ar fi acțiunea factorilor de stress sau deficiența unor vitamine din rație, nivelul acidului ascorbic din organism scade sub valorile normale (3).

M. P e r e k și L. E c k s t e i n (8), urmărind efectul injecțiilor cu ACTH asupra nivelului acidului ascorbic din suprarenale, constată o depleție a acestuia la găinele adulte, dar nici un răspuns la puii mici și la cei imaturi. Ulterior, M. P e r e k și A. E i l a t (9), (10) au constatat existența unei strânse corelații între bursa lui Fabricius și nivelul acidului ascorbic din suprarenale. Astfel, la puii cu bursa lui Fabricius dezvoltată normal nu se constată o depleție a acidului ascorbic după administrarea de ACTH. La puii cu bursa extirpată sau cu bursa în fază de involuție, nivelul acidului ascorbic din suprarenale scade în mod evident după administrare de ACTH.

Efectul câmpului electromagnetic asupra acidului ascorbic a fost constatat și de alți autori la pești (5), precum și la cobai (4), (14).

Deoarece la păsări suprarenalele reprezintă atât locul de sinteză, cât și principalul rezervor pentru acidul ascorbic, ne-am propus să urmărim nivelul acidului ascorbic din suprarenalele puilor de găină supuși acțiunii câmpului electromagnetic în primele 10 zile după ecloziune.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experimentul s-a efectuat pe pui de găină din rasa Rock alb, care, în primele 10 zile după ecloziune, au fost supuși acțiunii câmpului electromagnetic zilnic câte 20 min. Câmpul electromagnetic folosit a fost de tip pulsator, cu întreruperi (la 3 s excitație, 1 s întrerupere), generat de un curent redresat cu frecvența de 100 Hz, având intensitatea de 300 Oe.

Toți puii au fost crescuți în baterii și au fost furajați cu furaje combinate, asigurându-se aceleași condiții pentru toate loturile.

Determinarea acidului ascorbic a fost făcută histochimic, după metoda Gömöri, pe secțiuni la parafină, provenite din suprarenalele puilor în vîrstă de 30, 45, 60 și 75 de zile. Examinarea acidului ascorbic a fost făcută comparativ cu lotul martor, prin numărarea granulelor de acid ascorbic pe mm² de secțiune, folosind micrometrul cu rețea, valorile obținute fiind prelucrate statistic (tabelul nr. 1).

Tabelul nr.

Acidul ascorbic în suprarenală la puii Rock

Lotul	N	Vîrstă					
		30			45		
		$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p
Martor	15	10 081	247	—	10 264	298	—
Tratat C.E.M.	15	11 543	322	0,001	12 467	312	0,001

* C.E.M., Cîmp electromagnetic.

REZULTATE OBTINUTE

Analizînd aspectul histologic al secțiunilor din suprarenalele puilor din lotul martor, la vîrstă de 30 de zile, se constată o încărcare neuniformă cu granule de dimensiuni mici, prezentînd unele aglomerări în zonele marginale. Numeric se constată $10\,081 \pm 247$ de granule/mm² de secțiune (fig. 1).

La puii de aceeași vîrstă, care au fost supuși acțiunii câmpului electromagnetic, se constată o creștere evidentă a granulelor de acid ascorbic, atît ca volum, cît și numeric, față de lotul martor. Pe mm² de secțiune numărul de granule a fost de $11\,543 \pm 322$, diferența față de martor fiind semnificativă pentru $p < 0,001$ (fig. 2).

Puii din lotul martor la 45 de zile prezintă o distribuție neuniformă a granulelor de acid ascorbic. Zone intens încărcate alternează cu zone sărace în granule, încărcarea fiind mai evidentă în nucleii celulelor decît în citoplasmă. Numeric se constată $10\,264 \pm 298$ de granule/mm² de secțiune (fig. 3).

Puii de aceeași vîrstă, supuși acțiunii câmpului electromagnetic prezintă o încărcare mai mare cu acid ascorbic, atît față de lotul martor, cît și față de valorile înregistrate la 30 de zile. Depunerea acidului ascor-

bic este mai evidentă la nivelul citoplasmei, iar granulele sînt mai mari și mai numeroase față de lotul martor. Numărul de granule pe mm² de secțiune a fost de $12\,467 \pm 412$, diferența față de martor fiind semnificativă pentru $p < 0,001$ (fig. 4).

La vîrstă de 60 zile, puii din lotul martor prezintă o repartizare uniformă a granulelor la exteriorul glandei și unele aglomerări spre interior. Numeric se constată $9\,607 \pm 318$ granule/mm² de secțiune (fig. 5).

La puii supuși acțiunii câmpului electromagnetic se constată o grupare a granulelor mici și mijlocii în zona externă a suprarenalei, diferența față de martor fiind semnificativă numai pentru $p < 0,01$. După vîrstă de 60 de zile, respectiv 50 de zile după încetarea acțiunii câmpului electromagnetic, diferențele față de martor sînt mici și nesemnificative (fig. 6).

1

alb tratați cu C.E.M* (granule/mm²)

(zile)

60			75		
$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p
9 607	318	—	8 822	343	—
11 383	342	0,01	8 913	312	—

DISCUȚIA REZULTATELOR

Pe lîngă rolul său principal de a participa la procesele de oxidoreducere intracelulară, acidul ascorbic participă intens la procesele de metabolism, avînd rol deosebit de important la instalarea imunității în organism. El are rol important în procesele plastice ale organismului, existînd o strînsă corelație între creșterea proteinelor plasmatice și creșterea nivelului de acid ascorbic din organism (1). Deficitul de acid ascorbic duce la diminuarea sintezei proteinelor, producînd o reducere evidentă a sintezei aminoacizilor liberi din organe (2).

N. T o p a l ă și M. L a z ă r (13) constată un paralelism între acidul ascorbic și glutatiuncul redus, paralelism explicabil dacă se ține seama de faptul că reducerea acidului dehidro-L-ascorbic în acid-L-ascorbic (forma obișnuită în care se găsește acidul ascorbic în organismul animal) se face cu participarea glutatiuncului redus.

La păsări, prezența și integritatea funcțională a bursei lui Fabricius în menținerea unui nivel corespunzător de acid ascorbic are rol esențial. M. P e r e k și A. E i l a t (9), (10) au arătat că injectarea ACTH la puii care prezentau bursa intactă nu reducea nivelul acidului ascorbic, în timp ce la puii bursectomizați se producea o reducere evidentă.

O scădere evidentă a acidului ascorbic la păsări se constată în condiții de stress și în special în stress-ul produs de variațiile mari de temperatură, care influențează direct și asupra bursei lui Fabricius (3).

Efectul câmpului electromagnetic asupra nivelului de acid ascorbic a fost constatat la pești (5), la care produce o creștere evidentă a acidului ascorbic. La cobai, răspunsul este diferit în funcție de vîrstă, și anume crește la adulți, dar scade la tineret și pui (4).

La puii de găină, câmpul electromagnetic a produs creșterea cantității de acid ascorbic, care se datorește, pe de o parte, efectului stimulant al câmpului electromagnetic asupra proceselor oxidative, cu intensificarea metabolismului tisular, iar pe de altă parte efectului asupra tiroidei, în care produce modificări histologice de stimulare (14). Tiroida stimulată va influența asupra metabolismului tisular, producînd creșterea acidului ascorbic (11), lucru posibil la animalele care și pot sintetiza acidul ascorbic (3) și care explică rezultatele diferite obținute la cobai (4).

Câmpul electromagnetic produce și creșterea glutatationului redus din organismul animal (5), iar creșterea acestuia influențează și asupra nivelului acidului ascorbic din organism, cu care merge în paralel (13).

Creșterea acidului ascorbic la puii de găină este în corelație cu creșterea glutatationului redus, constatată la puii supuși acțiunii câmpului electromagnetic (5); de asemenea este în corelație și cu creșterea proteinelor plasmatică la pui consecutiv acțiunii câmpului electromagnetic (6), (11), deoarece sinteza acidului ascorbic este strîns legată de sinteza proteinelor (1). Reducerea acidului ascorbic din organism duce la diminuarea sintezei proteinelor și la scăderea aminoacizilor liberi, iar scăderea acestora determină creșterea transaminazelor (2). Câmpul electromagnetic produce creșterea proteinelor (6), (11) și scăderea transaminazelor serice (7).

CONCLUZII

Câmpul electromagnetic pulsator de 300 Oe aplicat puilor de găină în primele 10 zile după ecloziune a avut un efect stimulant asupra acidului ascorbic din suprarenale.

Se constată o creștere evidentă a acidului ascorbic la puii care au fost supuși acțiunii câmpului electromagnetic, diferența față de martor fiind semnificativă pentru $p < 0,001$ la 30 și 45 de zile și pentru $p < 0,01$ la 60 de zile. După această vîrstă diferențele sînt mici și nesemnificative.

(Avizat de prof. P. Jitariu.)

DIE ASCORBINSÄURE IN DER NEBENNIERE VON MIT ELECTROMAGNETFELD BEHANDELTEN KÜCKEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde der Einfluß eines pulsierenden Magnetfeldes von 300 Oe auf die Ascorbinsäure der Nebenniere von Kücken untersucht. Die Kücken wurden dem Einfluß des Magnetfeldes während der ersten 10

Lebenstage ausgesetzt und die Ascorbinsäure wurde bei 30, 45, 60 und 75 Tagen bestimmt.

Es wurde ein Anstieg des Gehaltes an Ascorbinsäure bei den mit Magnetfeld behandelten Kücken festgestellt, wobei die Differenz gegenüber der Kontrolle mit einem $P < 0,001$ bei 30 und 45 Tagen und mit einem $P < 0,01$ bei 60 Tagen statistisch signifikant war. Nach diesem Alter sind die Unterschiede gegenüber der Kontrolle klein und unsignifikant.

BIBLIOGRAFIE

1. ADAMEȘTEANU L., *Patologia medicală a animalelor domestice*, Edit. agrosilvică, București, 1955.
2. CHALOPIN H., MONTON M. a. RASTIMANAGE R., *World Rev. Nutr. Diet.*, 1966, 6, 165—196.
3. CHIOSA L. și NEUMAN I., *Vitamine și antivitamine*, Edit. medicală, București, 1955.
4. DIMITRIU GH., *Comunicări de fiziologie animală*, 1969, 1, 147—159.
5. JITARIU P. și DIMITRIU G., *Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași*, 1966, 12, 2, 259.
6. LAZĂR M. și BÎRCĂ C., *Comunicări de fiziologie animală*, București, 1969, 1, 31—37.
7. NEAGA N. și ABABEI V., *Comunicări de fiziologie animală*, București, 1969, 1.
8. PEREK M. a. ECKSTEIN L., *Poultry Sci.*, 1959, 38, 996—1003.
9. PEREK M. a. EILAT A., *J. Endocrin.*, 1960 a, 20, 251—262.
10. — J. Endocrin., 1960 b, 20, 304—305.
11. PÎNTEA V., JIVĂNESCU I. și LEANCU M., *Lucr. șt. Inst. agron. Timișoara*, 1967, 10, 47—59.
12. STAVĂR P., JURENCOVA G. și POPOVICI D., *St. și cerc. biol., Seria zoologie*, 1966, 18, 6, 253—259.
13. TOPALĂ N. și LAZĂR M., *Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași*, 1961, 7, 2, 241—248.
14. ZIRRA A. M., VOICU A., COMNOIU M. și STRATULAT L., *St. cerc. balneo-fizioterapie*, 1964, 6, 134—139.

Institutul agronomic Iași,
Laboratorul de fiziologie animală
și
Universitatea „Al. I. Cuza” Iași,
Laboratorul de fiziologia animalelor și a omului.

Primit în redacție la 19 ianuarie 1971.

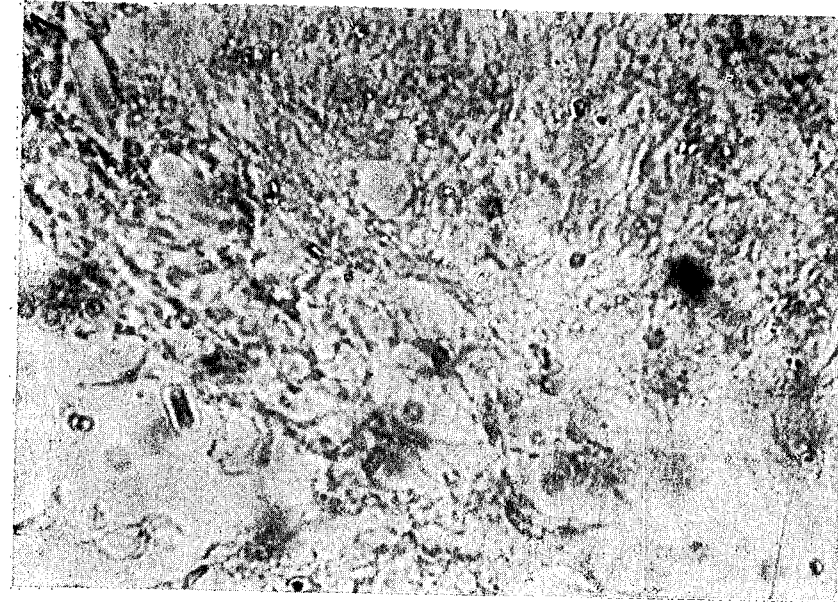


Fig. 1. — Granule de acid ascorbic în suprarenală la pui
martor, la 30 de zile (colorație Gômori; microfoto 10×10).

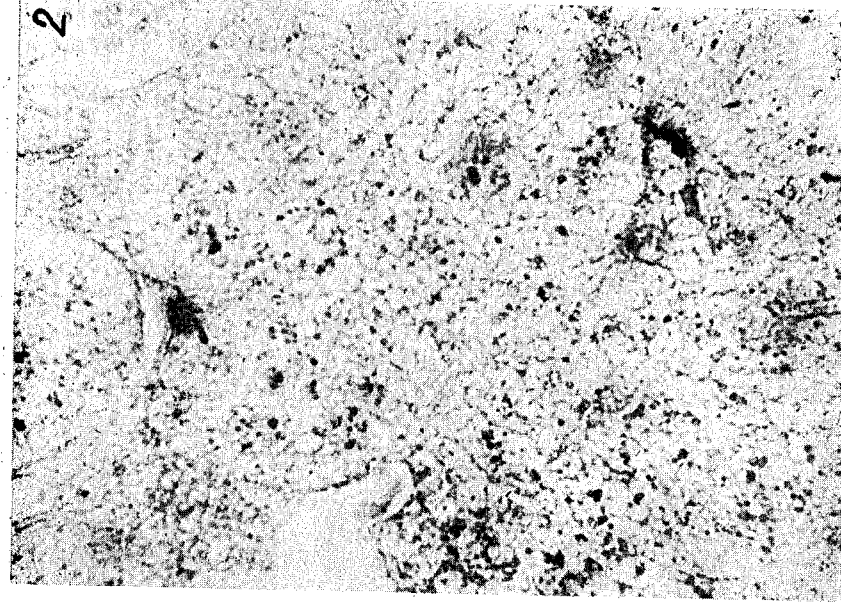


Fig. 2. — Granule de acid ascorbic în suprarenală la pui
de 30 de zile supuși acțiunii cîmpului electromagnetic
(colorație Gômori, microfoto 10×10).

INFLUENȚA CÎMPULUI ELECTROMAGNETIC ASU-
PRA ACTIVITĂȚII GLUCOZO-6-FOSFAT DEHIDROGENA-
ZEI DIN HEMATIILE DE IEPURE

DE

SILVIA PORUMB

577.158.347 : 591.111.1 : 591.044 : 599.325.1

The author has pursued the influence of a pulsatile magnetic field with breaks of one second by 3 seconds of excitation, on the activity of the red blood cells in rabbits.

The data obtained show an increase of the G-6-PDH activity in the rabbit's blood cells after a 5 and 10-day treatment.

The growing activity of G-6-PDH maintains itself for a long time, since an increased activity was found even 20 days after stopping the treatment.

În cercetările efectuate de P. Jitaru și colaboratori (4), (5) s-a arătat că homeostazia sanguină se modifică sub influența cîmpurilor electromagnetice. Modificările constatate privesc schimbările cantitative ale constituenților salini și proteici din plasmă, precum și a unor mediatori chimici orto- și parasimpatici. Totodată s-au evidențiat și schimbări cantitative ale unor factori care concură la realizarea procesului de coagulare.

Pe baza acestor date experimentale am început un studiu cu privire la acțiunea aceluiași cîmpuri electromagnetice asupra elementelor figurate sanguine.

În nota de față prezentăm unele rezultate cu privire la comportarea activității glucozo-6-fosfat dehidrogenazei (G-6-PDH) în hematiile iepurilor supuși cîmpului electromagnetic.

G-6-PDH este enzima necesară pentru generarea de NADPH (nicotinadenin-dinucleotid-fosfat redus). Un interes deosebit îl prezintă rolul NADPH în reducerea glutatationului, necesar atât pentru menținerea stabilității unor enzime care conțin gruparea sulfhidril, cât și pentru menținerea structurii native a hemoglobinei (3).

G. C. Mills (7) este de părere că glutatationul redus este un substrat necesar pentru reacția care implică reducerea apei oxigenate în apă.

El a conchis că această reacție este mai curînd catalizată de glutathion peroxidază decît de catalază și constituie reacția principală pentru reducerea peroxidului de hidrogen, împiedicînd astfel denaturarea oxidativă a proteinelor din eritrocite.

NADPH joacă un rol și în reducerea methemoglobinei în reacțiile mediate printr-o methemoglobin-reductază, NADPH-dependentă (8).

O. Warburg și W. Christian (9) au descris în 1931 pentru prima dată G-6-PDH din levuri. Ei au arătat că NADP (nicotinadenin-dinucleotid-fosfatul) este coenzima specifică. Ulterior, enzima a fost preparată din ficat, arătîndu-se din nou specifică pentru aceeași coenzimă.

H. N. Kirkman (6) a obținut enzima G-6-PDH din hematii. Un studiu amplu asupra G-6-PDH din eritrocitele umane este cel al lui Akira Yoshida (10).

G-6-PDH catalizează reacția de oxidare a G-6-P în acid 6-fosfogluconic. După hidroliza enzimatică, acidul 6-fosfogluconic este oxidat la ribulozo-5-fosfat și CO_2 , reacție catalizată de 6-fosfogluconic dehidrogenaza. Reacțiile catalizate prin aceste enzime necesită prezența NADP drept cofactor și generează cofactorul redus NADPH (6).

Noi ne-am propus să urmărim dacă această activitate a G-6-PDH suferă vreo schimbare sub acțiunea cîmpurilor electromagnetice aplicate din exterior asupra animalului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele noastre au fost efectuate pe un lot de 10 iepuri Cincila în vîrstă de 1 an. Înainte și în perioada experimentării, animalele au avut un regim alimentar constant, compus din orz și morcov.

S-a determinat activitatea G-6-PDH din hemolizatul eritrocitelor la animalele martor și la animalele tratate 10 zile, cite 15 min în cîmp electromagnetic, cu întreruperi de cite 1 s la fiecare 3 s de excitare. Forța cîmpului a fost de 200 Oe, cîmpul fiind generat de un curent electric alternativ redresat de 5 Hz, cu intensitate de 12–14 A.

Sîngele a fost recoltat din vena marginală a urechii, defibrinat cu perle de sticlă. Pentru fiecare determinare s-au recoltat cite 15 ml de sînge. Sîngele a fost imediat centrifugat la 2°C , după care s-a îndepărtat plasma. Celulele tasate au fost spălate de două ori cu soluție izotonică de ClNa la 20°C .

Din partea inferioară a probelor centrifugate s-au luat cite 1 ml celule, care ulterior au fost hemolizate. Pe hemolizat s-a determinat activitatea G-6-PDH, după H.U. Bergmeyer (1).

Citirile s-au făcut în lungimea de undă 340 μm , la spectrofotometrul Beckman. Calculul statistic s-a făcut după tîestul „t” al lui Student.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele medii sînt date în tabelul nr. 1, din care se constată următoarele:

Activitatea G-6-PDH din hemolizatul eritrocitelor la animale normale este de $2,18 \pm 0,11$ $\mu\text{M/ml}$ hemolizat/min; la 5 zile de tratament, activitatea crește la $2,97 \pm 0,12$ $\mu\text{M/ml}$ hemolizat/min, iar la 10 zile la $3,61 \pm 0,14$ $\mu\text{M/ml}$ hemolizat/min.

Din datele menționate se poate vedea o intensificare a activității G-6-PDH în hematiile de iepure atît la 5 zile cît și la 10 zile de tratament în cîmp electromagnetic. Creșterea activității G-6-PDH la 5 zile

Tabelul nr. 1

Activitatea G-6-PDH sub influența cîmpului electromagnetic ($\mu\text{M/ml}$ hemolizat/min)

Lot	Nr. animale	$M \pm ES^*$	t	p
Martor	9	$2,18 \pm 0,11$		
Tratat 5 zile	9	$2,97 \pm 0,12$	4,69	0,001
Tratat 10 zile	9	$3,61 \pm 0,14$	9,58	0,001

* Media $\pm$ eroarea standard.

de tratament este semnificativă față de martor din punct de vedere statistic, cu un factor de probabilitate de 0,001, $t = 4,6$ g. La 10 zile de tratament, situația este aceeași, factorul de probabilitate fiind 0,001, $t = 9,58$.

Determinări suplimentare au fost făcute după una sau două sîngeri la normal, cînd nu s-au obținut modificări, precum și după 20 de zile de la încetarea tratamentului, cînd s-a observat o activitate crescută a G-6-PDH, apropiată de cea de la 5 zile de tratament.

Creșterea activității G-6-PDH indică, pe de o parte, creșterea proceselor de reducere din hematii, iar pe de altă parte accelerarea folosirii glucozei, atît pe calea Embden-Meyerhof, cît și pe calea pentozo-fosfatică, direct dependentă de activitatea acestei enzime.

CONCLUZII

1. Sub influența cîmpului electromagnetic cu parametri amintiți, G-6-PDH suferă o modificare a activității ce crește progresiv, în raport cu durata experimentului.

2. Această activitate crescută a G-6-PDH se menține timp îndelungat, deoarece noi am constatat că la 20 de zile de la întreruperea tratamentului activitatea ei este mult superioară față de cea a martorului.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'INFLUENCE DU CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE SUR L'ACTIVITÉ G-6-PDH DES HÉMATIES DES LIÈVRES

RÉSUMÉ

Dans la note respective, l'auteur présente certains résultats concernant le comportement de l'activité G-6-PDH dans les hématies des lièvres sujets du champ électromagnétique.

G-6-PDH est l'enzyme nécessaire à la régénération du NADPH dans la cellule.

Nos expériences ont été effectuées sur un lot de 10 (dix) lièvres Cincila âgés d'un an.

On a déterminé l'activité G-6-PDH de l'hémolysé des hématies chez des animaux traités, pendant dix jours, 15 minutes par jour, dans un champ électromagnétique avec des interruptions d'une seconde toutes les 3 secondes d'excitation. La force du champ a été de 200 Oersted, le champ étant généré par un courant électrique alternatif redressé de 5 H, à l'intensité de 12-14 A.

Les données montrent une augmentation de l'activité G-6-PDH dans les hématies des lièvres, tant après 5 jours de traitement qu'après 10 jours de traitement.

L'accroissement de l'activité G-6-PDH après 5 jours de traitement est significative par comparaison au témoin du point de vue statistique, à un degré de probabilité de 0,001, $t = 4,60$.

Après 10 jours de traitement, la situation est la même, le facteur de probabilité étant de 0,001, $t = 9,58$.

Des déterminations supplémentaires ont été faites après une ou plusieurs prises de sang au normal, lorsqu'on n'a pas obtenu de modification, ainsi que 20 jours après la fin du traitement, lorsqu'on a observé une activité accrue du G-6-PDH, proche de celle enregistrée après 5 jours de traitement.

L'accroissement de l'activité G-6-PDH indique d'une part l'augmentation des processus de réduction dans les hématies, et d'autre part l'accélération de l'emploi de la glucose, tant sur la voie d'Embden-Meyerhoff, que sur la voie pentoso-phosphorique, qui dépend directement de l'activité de cet enzyme.

BIBLIOGRAFIE

1. BERGMAYER H. U., *Methoden der enzymatischen Analyse*, Verlag Chemie, GmbH, Weinheim, Berstr., 1962.
2. HORECKER B. L., *Amer. J. clin. Path.*, 1967, **47**, 3.
3. JANDL J. H., ENGLE L. K. a. ALLEN D. W., *J. clin. Invest.*, 1960, **39**, 1818.
4. JITARIU P., JITARIU M. și ISAC M., *Anal. št. Univ. „Al. I. Cuza”*, Iași, secția a II-a, 1965, **XI**, 2.
5. JITARIU P., PAVELESCU C. și PORUMB S., *Anal. št. Univ. „Al. I. Cuza”* Iași, secția a II-a, 1967, **XIII**, 2.
6. KIRKMAN H. N., *J. biol. Chem.*, 1962, **237**, 2364.
7. MILLS G. C., *J. biol. Chem.*, 1959, **234**, 502.
8. SCOTT E. M., *J. clin. Invest.*, 1960, **29**, 1176.
9. WARBURG O. u. CHRISTIAN W., *Biochem. Z.*, 1931, **242**, 206.
10. YOSHIDA A., *J. biol. Chem.*, 1966, **241**, 21, 4966-4976.

Centrul de cercetări biologice Iași,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 17 februarie 1971.

MODELELE IZOENZIMATICE ALE UNOR ENZIME LA TREI SPECII DE PEȘTI DIN FAMILIA COBITIDAE

DE

R. MEȘTER, D. SCRIPCARIU și LOTUS MEȘTER

577.15 : 597.554.3

The authors compared by gel electrophoresis the isoenzymes of LDH, MDH and G-6-PDH from skeletal muscles and hemolysate of three species belonging to Cobitidae Family (pisces). It was investigated the peroxidasic activity of Hb from hemolysate also. The analysis of isoenzymes patterns did not permitted to find differences between species. For some enzymes from hemolysate (MDH, LDH) the difference in isoenzymes patterns should reflect a process of adaptation of fishes to environmental conditions.

Studiul formelor moleculare ale enzimelor la diverse grupe de animale a constituit obiectul a numeroase cercetări. Marea majoritate a lucrărilor s-au axat pe studiul structurii chimice, al specificității de țesut și al controlului genetic al modelelor enzimatice (8), (12), (22). De asemenea, izoenzimele au fost caracterizate în funcție de gradul de evoluție a speciei studiate, a specificității de specie în legătură cu poziția taxonomică a animalelor investigate (8), (22).

Cercetarea modelelor izoenzimatice la pești este mai puțin cunoscută. Și în acest caz, cercetările au avut drept scop stabilirea valorii modelelor izoenzimatice în funcție de specie, controlul genetic și omologarea izoenzimelor cu cele de la vertebratele superioare (1), (11), (16), (19), (20).

Cu toate acestea, rolul fiziologic al izoenzimelor, precum și importanța lor biologică în orientarea și desfășurarea proceselor metabolice celulare sînt puțin cunoscute. Există unele date care arată modificarea izoenzimelor în urma denervației (2), (15), sub influența unor hormoni (4), (9), (13), adaptării unor pești la temperatură scăzută (7) etc.

În lucrarea de față ne-am propus să studiem tabloul izoenzimatic din țesutul muscular și din hemolizat la trei specii de pești, aparținând

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 3 P. 243-248 BUCUREȘTI 1971

aceluiași gen, dar care trăiesc în condiții relativ diferite. Intenția noastră este de a corela rezultatele obținute (formele moleculare ale enzimelor studiate) cu activitatea metabolică a peștilor adaptați la condiții ecofiziologice deosebite.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele s-au efectuat pe trei specii de *Cobitidae* (*Cobitis elongata*, *C. taenia* și *C. romanica*), capturate din riul Argeș, respectiv Nera și Bufta. *Cobitis elongata* este o specie reofilă, care trăiește în curenți foarte rezezi, cu fund nisipos și cu o apă bine oxigenată. *Cobitis taenia* trăiește pe funduri mloase, fiind adaptată la o apă mai puțin oxigenată. *Cobitis romanica* este mai apropiată ca ecologie de *C. elongata*, preferând fundurile cu nisip fin ale rîurilor.

După sacrificarea animalelor, s-a prelevat țesutul muscular de pe părțile laterale ale corpului și s-a omogenizat cu apă distilată, o parte țesut și trei părți apă/g/v. Omogenatul obținut a fost centrifugat la 7 000 de ture/min, timp de 30 min, iar supernatantul a fost utilizat pentru electroforeză. Singele s-a colectat pe heparină prin puncție cardiacă. El a fost spălat de 2–3 ori cu o soluție izotonică de NaCl pentru poikiloterme și centrifugat de fiecare dată la 6 000 de ture/min, timp de 20 min. Hematiile au fost hemolizate prin suspendare în apă distilată.

Electroforeza s-a efectuat în gel de poliacrilamidă, sistem disc-electroforeză (6), în tampon triș-glicină 0,1 M, pH 8,6. Migrarea proteinelor s-a efectuat timp de 3 ore la un voltaj de 3,12 mA per tub.

Au fost studiate următoarele enzime: lactat dehidrogenaza (lactat: NAD-oxidoreductaza, E.C. 1.1.1.27), malat dehidrogenaza (malat: NAD-oxidoreductaza, E.C. 1.1.1.37) glucozo-6-fosfat dehidrogenaza (glucozo-6-fosfat: NADP-oxidoreductaza, E.C.1.1.1.49) și per-oxidaza (donor: H_2O_2 -oxidoreductaza, E.C.1.11.1.7).

În vederea evidențierii activității enzimice a fracțiunilor electroforetice, gelurile au fost spălate cu apă distilată și apoi cu tampon tris – HCl 0,2 M, pH 7,6, timp de 30 min, după care au fost incubate în substanțele adecvate enzimelor investigate. Lactat dehidrogenaza a fost evidențiată după L.E. Lush (11), malat dehidrogenaza după G.R. Davidson și R. Cartner (5), glucozo-6-fosfat dehidrogenaza după H.C. Thulline și colaboratori (21), iar peroxidaza după M. S. Burstone (3).

Gelurile au fost incubate în substanțele specifice timp de 2–6 ore la 37°C și apoi spălate cu apă distilată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În figurile 1 și 2 sînt prezentate modelele electroforetice ale enzimelor lactat dehidrogenazei (LDH), malat dehidrogenazei (MDH), glucozo-6-fosfat-dehidrogenazei (G-6-PDH) din hemolizat și mușchiul scheletic al celor trei specii de *Cobitidae*.

După cum se poate observa (fig. 1), LDH musculară se caracterizează prin prezența a trei forme moleculare, la toate cele trei specii studiate. Faptul că modelul izoenzimatic al LDH nu suferă modificări în tabloul electroforetic ne arată că izoenzimele LDH musculare nu sînt

influențate de condițiile deosebite de viață și nu au specificitate de specie. Există unele diferențe de intensitate ale celor trei izoenzime, dar care nu sînt semnificative. Tabloul electroforetic al LDH din hemolizat (fig. 2), prezintă două benzi comune pentru toate speciile. După cum se observă

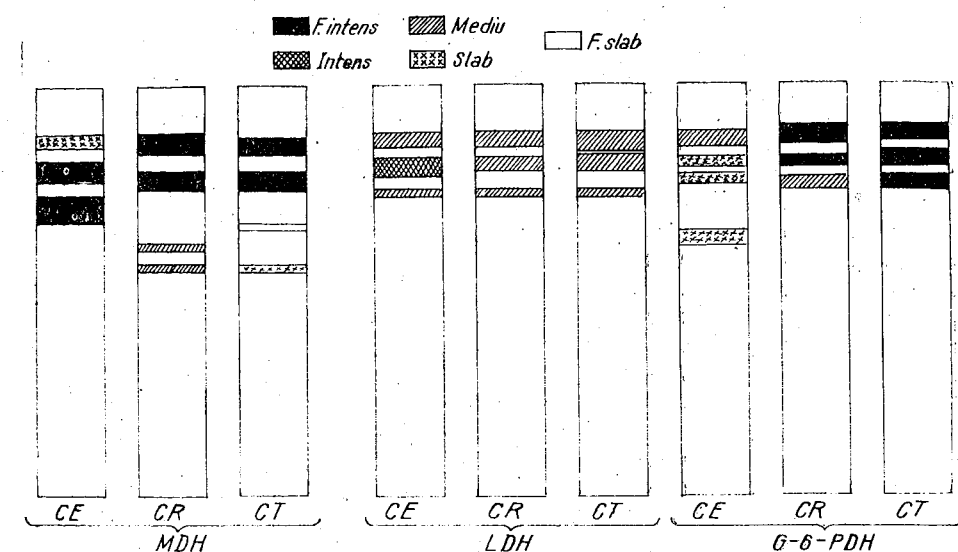


Fig. 1. — Izoenzimele malat dehidrogenazei (MDH), lactat dehidrogenazei (LDH) și glucozo-6-fosfat dehidrogenazei (G-6-PDH) din mușchi. CE, *Cobitis elongata*; CR, *Cobitis romanica*; CT, *Cobitis taenia*.

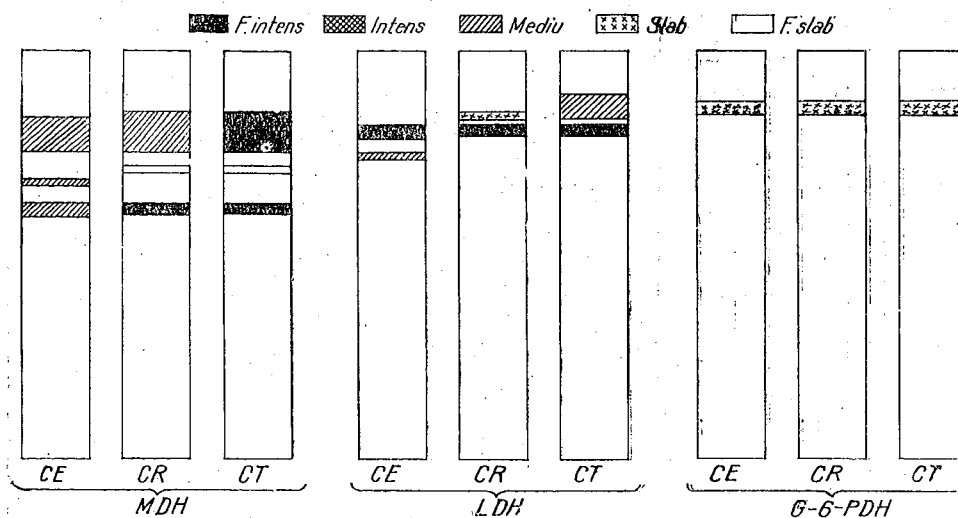


Fig. 2. — Izoenzimele malat dehidrogenazei (MDH), lactat dehidrogenazei (LDH) și glucozo-6-fosfat dehidrogenazei (G-6-PDH) din hemolizat. Restul explicației ca la figura 1.

din figura 2, repartitia izoenzimatică a izoenzimelor LDH din hemolizat este modificată ca poziție și intensitate. În special la *Cobitis taenia*, banda cu mobilitate electroforetică slabă este lată și cu activitate specifică crescută, în comparație cu celelalte două specii, și ar putea indica o tendință de adaptare a metabolismului în concordanță la condiții de mediu mai sărace în oxigen.

Tabloul izoenzimatic al MDH din mușchi relevă prezența a două fracțiuni majore, cu tendința de individualizarea a 1—2 subfracțiuni (fig. 1). *Cobitis elongata* prezintă un model electroforetic deosebit față de celelalte două specii. Modelul izoenzimatic al MDH din hemolizat se caracterizează prin prezența a trei benzi la toate cele trei specii. Spre deosebire de mușchi, hemolizatul demonstrează existența unor diferențe. Astfel, la *Cobitis taenia*, adaptat la un mediu oxigenopriv, fracțiunea majoră este mult mai intensă (activitate crescută) și ar reflecta un proces de adaptabilitate la mediul de viață.

Repartitia izoenzimelor G-6-PDH din mușchiul scheletic și hemolizat apare oarecum asemănător la cele trei specii, evidențiindu-se, în mușchi, 3 fracțiuni izoenzimatiche principale, cu o activitate relativ crescută, dar deosebită ca intensitate. *Cobitis elongata* prezintă în plus o subfracțiune, cu mobilitate electroforetică crescută, de slabă intensitate. În hemolizat G-6-PDH apare ca o bandă slabă, cu mobilitate electroforetică scăzută, comună ca intensitate și poziție în gel, pentru toate cele trei specii. Datele obținute nu ne permit să corelăm aspectele electroforegramelor cu activitatea de metabolizare, mai crescută sau mai scăzută, a glucozei pe calea șuntului hexozomonofosfat.

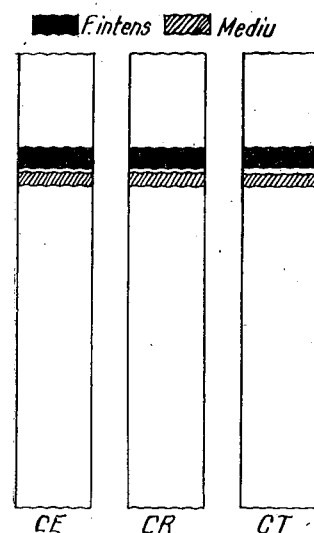


Fig. 3. — Activitatea peroxidazică a hemoglobinei din hemolizat. Restul explicației ca la figura 1.

Activitatea peroxidazică a hemoglobinei din hemolizatul speciilor de *Cobitidae* apare asemănătoare ca fracțiuni (fig. 3). La toate se distinge o bandă cu activitate crescută (hemoglobina A) și o altă fracțiune minoră cu o mobilitate electroforetică mai mare (hemoglobina B). Atât reacția

peroxidazică, cât și colorația pentru proteine cu negru amido 10 B, prezintă un tablou asemănător.

În condițiile noastre de lucru, modelul electroforetic al hemoglobinelor din hemolizatul celor trei specii de *Cobitidae* nu ne indică modificări în funcție de specie sau de condițiile de mediu. Spre deosebire de alte specii de *Cobitidae* descrise în literatură, ce prezintă multiple forme de hemoglobină decelabile electroforetic (14), cele trei specii ale genului *Cobitis*, descrise de noi, prezintă numai două fracțiuni de hemoglobină, electroforetic distincte, fără a putea decela variații semnificative ale vitezei de migrare în funcție de specie. De remarcat că același tablou electroforetic l-au prezentat hemoglobinele celor trei specii și în cazul când s-a folosit ca suport un gel modificat, mult mai concentrat (cu 15% cianogum)¹.

Rezultatele obținute de noi privind modelele izoenzimatiche ale LDH, MDH, G-6-PDH din mușchiul scheletic și hemolizat ne arată că specificitatea de specie nu este clar evidențiată, nefiind în acord cu părerile emise de alți autori (20). Din analiza datelor obținute, se poate remarca faptul că, pentru unele enzime (malat dehidrogenaza și lactat dehidrogenaza din hemolizat), tabloul izoenzimatic poate să reflecte într-o oarecare măsură necesitățile metabolice ale speciei în funcție de condițiile de viață.

Stabilirea de raporturi filogenetice între clase de animale (17), (18), (19) este dificilă, deoarece în cadrul aceleiași clase pot exista linii de evoluție diferite.

Eterogenitatea formelor moleculare multiple ale enzimelor în cadrul unei clase de animale (pești) reflectă mai degrabă complexitatea de adaptarea organismelor în diverse condiții de mediu, în funcție de specificitatea de țesut, și care în timp le conferă o stabilitate „relativă” genetică.

CONCLUZII

La toate cele trei specii de pești cercetate s-au evidențiat electroforetic, în gel de poliacrilamidă, izoenzimele lactat dehidrogenazei, malat dehidrogenazei și glucozo-6-fosfat dehidrogenazei din mușchiul scheletic și din hemolizat. S-a cercetat de asemenea reacția peroxidazică a hemoglobinei din hemolizatul peștilor.

S-a constatat o eterogenitate a modelelor izoenzimatiche; nu s-au observat diferențe de specie notabile, fapt pentru care se pune la îndoială specificitatea de specie a enzimelor ca criteriu sistematic (pentru enzimele cercetate).

Se consideră de asemenea că pentru unele enzime din hemolizat (malat dehidrogenaza și lactat dehidrogenaza) deosebirile din tabloul izoenzimatic ar fi ca urmare a diferențelor metabolice, în conformitate cu condițiile ecofiziologice ale speciilor.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

¹ D. Scripcariu, Date nepublicate.

ISOENZYMES PATTERNS OF SOME ENZYMES AT THREE SPECIES OF FISHES FROM FAMILY COBITIDAE

SUMMARY

The isoenzymes patterns of three species of fishes from family *Cobitidae* (*C. taenia*, *C. elongata* and *C. romanica*) which live in different ecological conditions have been examined. The authors compared by gel electrophoresis the isoenzymes of LDH, MDH and G-6-PDH from the skeletal muscles and hemolysate and the peroxidase activity of hemoglobin from the hemolysate.

The results of these experiments show that for most enzymes the differences between the species are not significant. Factors of biological significance may play a major role in the maintenance and distribution of the multiple molecular forms of the enzymes. For some species which live in a water poor in oxygen (*C. taenia*), the zymogram patterns from the hemolysate of enzymes (MDH, LDH) may reflect a process of adaptation of fishes to the environmental conditions.

The electrophoretic pattern of hemoglobin from fish hemolysate do not indicate modifications depending on the species or on medium conditions.

BIBLIOGRAFIE

1. BAILEY G. S. a. WILSON A. C., J. biol. Chem., 1968, 243, 22, 5843.
2. BRODY I. A., Nature, 1965, 207, 196.
3. BURSTONE M. S., Enzyme Histochemistry, Acad. Press, New York, 1962.
4. COTARIU D. și ȘERBAN M., St. cerc. biochim., 1969, 12, 1, 35.
5. DAWIDSON G. R. a. CARTNER R., Science, 1967, 117, 1569.
6. DAVIS J. B., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1964, 121, 404.
7. HOCHACHKA P. W. et SOMERO G. N., Comp. Biochem. Physiol., 1968, 27, 659.
8. IAKOVLEVA V. I., Usp. biol. him., 1968, 9, 55.
9. KIM H., Iorio A. a. POIK W. K., Canad. J. Biochem. Physiol., 1966, 44, 303.
10. LARS S. P. a. KARLSSON B. W., Canad. J. Biochem., 1969, 47, 12, 1171.
11. LUSH L. E., Comp. Biochem. Physiol., 1970, 32, 23.
12. MARKERT C. C. a. WHITT G. S., Experientia, 1968, 24, 10, 977.
13. MITEV I. P. et ATANASSOV N. A., Folia med., 1966, 8, 5.
14. NYMAN L. a. WESTIN L., Inst. Freshwater Res., Drottningholm Rapport, 1969, 49, 164.
15. SCHAPIRA F. et DREYFUS J. C., Bull. Soc. Chim. biol., 1965, 47, 12, 2261.
16. SCOPES R.R., Biochem. J., 1968, 107, 139.
17. ȘERBAN M., Rev. roum. Biochim., 1967, 4, 3, 211.
18. ȘERBAN M. et Cotariu D., Rev. roum. Biochim., 1968, 5, 4, 325.
19. — St. cerc. biochim., 1969, 12, 2, 173.
20. THORNBERG E. J., OLIVER I. P. et SCUTT P. B., Comp. Biochem. Physiol., 1968, 25, 973.
21. THULLINE H. C., MARROW C. A., WORBY E. D. a. MOTULSKY G. A., Science, 1967, 157, 431.
22. WILCKINSON J. H., Isoenzymes, Spon LTD, Londra, 1965.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de fiziologie animală, histologie și zoologia vertebratelor.

Primit în redacție la 1 februarie 1971.

EFFECTUL pH-ULUI, AL TEMPERATURII ȘI AL UREEI ASUPRA MALAT DEHIDROGENAZELOR DIN MUȘCHII STRIAȚI LA DIFERITE VERTEBRATE*

DE

DITA COTARIU

577.158.42 : 591.175.7

Some data are presented obtained in a comparative study on the pH-dependent specific malate dehydrogenase activity and on enzyme inactivation rate by temperature and urea concentration increase. Results show the existence of a marked degree of species variability. The significance of these results is discussed as related to differences in the structural configuration of protein-enzymes which originate in different phyletic sources.

Malat dehidrogenaza este una dintre enzimele cu rol major în metabolismul oxidativ, avînd o localizare intracelulară biloculară (2), (3), (4), (7). În lucrări anterioare (1), (6), am studiat proprietățile electroforetice ale enzimei din mușchii striati de diferite vertebrate în scopul de a evidenția caracteristici comune sau distinctive care să permită stabilirea gradului de conservare sau de alterare a unora dintre proprietățile ei moleculare, în cursul evoluției biologice a speciilor respective. Cu această ocazie am stabilit că gradul de omologie a malat dehidrogenazelor provenind din diverse surse filetice poate fi corelat cu relațiile filogenetice dintre diferitele specii. Dat fiind că studiul comparativ al proprietăților catalitice ale enzimei prezintă un interes cel puțin egal cu acela al proprietăților ei fizico-chimice, ne-am propus să urmărim comportarea malat dehidrogenazelor musculare provenind de la diverse vertebrate la variația pH-ului și în urma expunerii la temperatură sau la diferite concentrații de uree. Rezultatele obținute în cursul acestui studiu sînt prezentate în lucrarea de față.

* Asistența tehnică A. Radu.

IST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 3. P. 249-254 BUCUREȘTI 1971

MATERIAL ŞI METODE

Experienţele s-au făcut pe muşchi scheletici provenind de la 12 specii situate pe diferite trepte de evoluţie, reprezentând cele cinci clase de vertebrate: peşti osoşi (*Rutilus rutilus* şi *Scardinius erythrophthalmus*), amfibii (*Rana ridibunda*, *Triturus cristatus*), reptile (*Lacerta viridis*, *Emys orbicularis*, *Natrix natrix*), păsări (porumbel, raţă) şi mamifere (arici, şobolan, iepure). În general, s-au folosit muşchii gastrocnemieni şi doar în unele cazuri muşchii scheletici dorsali. Muşchii, provenind de la 1–6 indivizi, după caz, erau prelevaţi imediat după sacrificare, spălaţi de mai multe ori cu soluţie fiziologică rece, tamponaţi cu hirtie de filtru şi cântăriţi.

Extracţia malat dehidrogenazelor s-a făcut în apă distilată, raportul de extracţie fiind de trei părţi extractant la o parte ţesut. După 90 min de extracţie, omogenatele obţinute la rece erau centrifugate timp de 15 min la $800 \times g$; supernatantele erau congelate în zăpadă carbonică şi decongelate de 2–3 ori, în vederea spargerii membranelor mitocondriale, apoi recentrifugate 40 min la $22\,000 \times g$ ($2^\circ C$). Concentraţiile proteice au variat între 1,2 şi 1,5 g la 100 ml extract. S-a lucrat cu extracte enzimactice folosite în general pentru studii comparative şi nu cu enzime purificate utilizate în special pentru studii fizico-chimice.

Activitatea malat dehidrogenazei a fost determinată spectrofotometric (5), urmărind scăderea densităţii optice la 340 m μ într-un mediu de reacţie conţinând: 2,7 ml tampon tris – HCl 0,2 M, 0,1 ml oxalacetat de sodiu $7,6 \cdot 10^{-2}$ M, 0,1 ml $NADH_2$ $1,5 \cdot 10^{-3}$ M şi 0,1 ml enzimă. Concentraţia soluţiei proteice conţinând enzima a fost ajustată la valoarea convenabilă prin diluare în proporţie de 1/100. Pentru calculul activităţii enzimactice s-au folosit scăderile de densitate optică între 30 şi 45 s de la începutul reacţiei. Unităţile enzimactice astfel calculate s-au raportat la 1 mg proteină, obţinând în felul acesta activităţile specifice.

Efectul pH-ului s-a urmărit în medii de reacţie conţinând tampon tris – HCl 0,2 M cu următoarele valori de pH: 7,4; 7,8; 8,2; 8,6. Pentru fiecare din valorile menţionate s-au preparat soluţii de substrat (oxalacetat de sodiu) şi $NADH_2$ în tampon tris – HCl 0,2 M de pH-ul respectiv.

Efectul temperaturii asupra vitezei de inactivare a enzimei s-a urmărit la 55 şi $65^\circ C$. Soluţiile diluate de enzimă au fost menţinute într-un ultratermostaţ Höppler timp de 60 min, după care li s-a determinat activitatea enzimatică malat dehidrogenazică, în comparaţie cu soluţii martor, menţinute acelaşi interval de timp la $4^\circ C$.

Inhibiţia cu uree s-a efectuat la trei molarităţi diferite: 2, 6 şi 8 M. Extractele proteice s-au lăsat în contact cu ureea timp de 30 min. După scurgerea acestui interval s-au diluat probele de proteină în proporţie de 1/100 şi s-a determinat activitatea enzimatică în comparaţie cu extracte proteice diluate, martor.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Activitatea enzimatică a malat dehidrogenazelor din muşchii striati ai diferitelor vertebrate prezintă unele caracteristici care reflectă un anumit stadiu de evoluţie a protein-enzimei respective. Dintre acestea se pot menţiona intensitatea activităţii (1), (6), curba activităţii în funcţie de pH şi maximul de activitate. În figura 1 sînt reprezentate activităţile malat dehidrogenazelor din muşchii striati la diferite vertebrate, la patru valori de pH. Se observă astfel că activitatea globală a enzimei prezintă o variaţie în funcţie de specie, remarcîndu-se în general valori mai scăzute la vertebratele inferioare şi mai ridicate la cele superioare. Maximul

de activitate în funcţie de pH prezintă de asemenea o serie de diferenţieri la diversele specii investigate. Dintre cele două specii de peşti studiate, la *Rutilus* se observă un maxim de activitate la pH 7,8, pe cînd la *Scardinius* la pH 8,6. Spre deosebire de aceştia, la amfibii, activitatea maximă

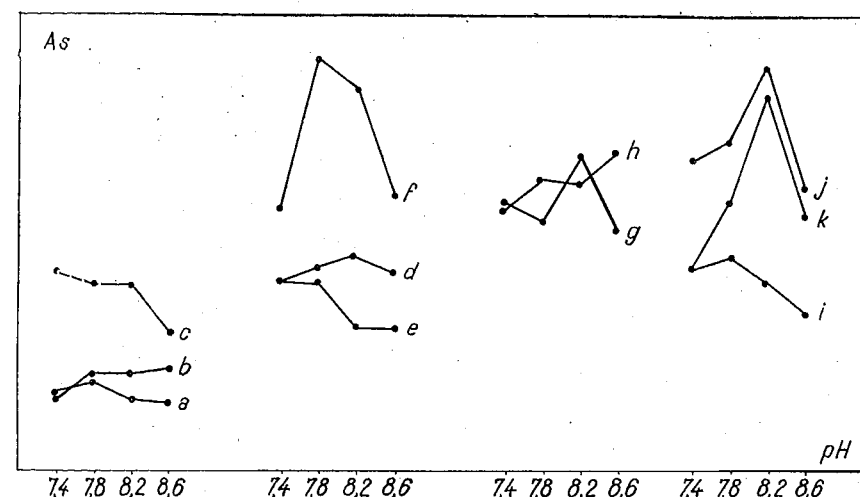


Fig. 1. — Activitatea malat dehidrogenazei din muşchii striati în funcţie de pH, la diferite vertebrate.

a, *Rutilus*; b, *Scardinius*; c, broască; d, şarpe; e, şopîrlă; f, broască ţestoasă; g, raţă; h, porumbel; i, iepure; j, arici; k, şobolan. As, Activitate specifică.

observată este la pH 7,4. Dintre reptile, la şarpe se observă un maxim de activitate la pH 8,2, la broască ţestoasă la pH 7,8, pe cînd la şopîrlă, acesta se extinde atît la pH 7,4, cît şi la pH, 7,8. La păsări, maximul de activitate apare la valorile de pH 8,2 (raţă) şi 8,6 (porumbel), pe cînd la mamifere el este situat la pH 7,8 (iepure) şi 8,2 (arici şi şobolan). Din cele arătate reiese în mod clar variabilitatea de specie marcată a maximului de activitate specifică malat dehidrogenazică, în funcţie de pH. După cum reiese tot din figura 1, alura curbelor de activitate în funcţie de pH manifestă în general o pronunţată specificitate de specie, chiar la forme destul de înrudite (cele două specii de peşti investigate). Această comportare diferită a malat dehidrogenazelor musculare sugerează existenţa unor modificări în starea grupărilor ionizabile a enzimelor, modificări apărute în cursul evoluţiei speciilor.

În figura 2 sînt prezentate curbele reprezentînd activitatea specifică malat dehidrogenazică din muşchii striati la diferite vertebrate, în urma inhibiţiei termice. După cum reiese din figură enzima suferă o apreciaabilă diminuare a activităţii specifice în urma expunerii extractelor la $55^\circ C$ (între ~ 40 şi 80%); la $65^\circ C$, această activitate se poate menţine (fig. 2, a şi b), poate scădea mai mult (fig. 2, c, e, f, g şi h) sau poate fi complet abolită (fig. 2, d, j şi i). Se remarcă în general că, la peşti şi amfibii, reducerea activităţii între 55 şi $65^\circ C$ este nulă sau foarte mică, în comparaţie cu vertebratele superioare, la care panta curbei de scădere

a activității specifice este mult mai abruptă. Un caz aparte îl prezintă malat dehidrogenaza din mușchiul striat de broască țestoasă, la care scăderea activității specifice este relativ mică în urma inhibiției la 55°C, urmînd o diminuare bruscă a acesteia la 65°C. Acest fapt îndreptățește presupunerea că protein-enzima respectivă posedă o conformație deosebită care îi conferă un grad mai mare de rezistență la temperatura de 55°C.

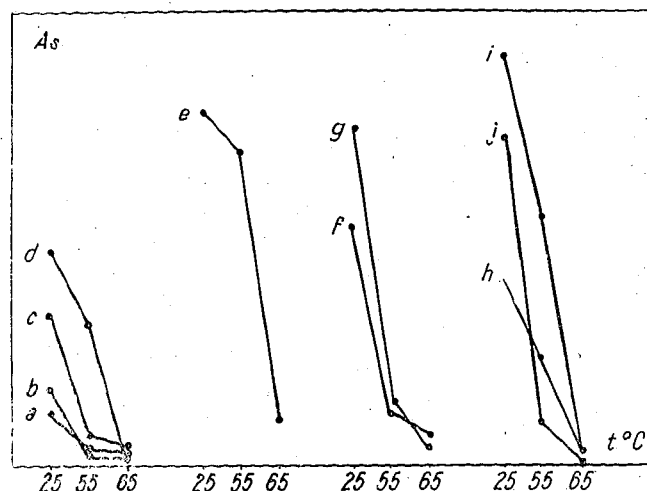


Fig. 2. — Activitatea malat dehidrogenazei din mușchii striati la diferite vertebrate în urma inhibiției prin temperatură.

a, *Rutilus*; b, *Scardinius*; c, broască; d, triton; e, broască țestoasă; f, rață; g, porumbel; h, iepure; i, arici; j, șobolan. As, Activitate specifică.

Curbele reprezentînd activitatea specifică malat dehidrogenazică în urma inhibiției cu uree sînt prezentate în figura 3. După cum reiese din figură, activitatea enzimei scade în general mai mult sau mai puțin în urma expunerii la uree 2 M. O excepție o constituie păsările, la care în acest caz se observă o ușoară creștere (rață) sau o ușoară scădere (porumbel) a activității. La molarități mai mari (6, 8 M), activitatea malat dehidrogenazică scade brusc sau este complet abolită. Și în aceste cazuri se notează unele diferențieri pe clase de vertebrate. Astfel, la amfibii se observă o diminuare pronunțată a activității în urma tratamentului cu uree 6 M și doar una foarte slabă la 8 M. Dimpotrivă, la unele reptile (șarpe, șopîrlă), enzima este complet inactivată chiar la o concentrație de uree 6 M; broasca țestoasă se deosebește de celelalte două reptile prin aceea că malat dehidrogenaza musculară manifestă o rezistență mai mare la inhibiția cu uree 6 M, fiind inactivată abia la concentrația de 8 M. Acest fapt ar putea fi pus în legătură și cu rezistența mai mare a enzimei respective față de inhibiția termică. Curba scăderii activității specifice malat dehidrogenazice la păsări prezintă o pantă foarte abruptă în urma contactului enzimei cu uree 6 M, notîndu-se astfel valori relativ mici ale activității (porumbel, rață); totuși aceste valori scad foarte puțin sau se mențin constante la concentrația de uree 8 M, protein-enzima dovedind în

acest caz o rezistență mai mare la inactivare. În sfîrșit, la toate mamiferele investigate, malat dehidrogenaza musculară se dovedește a fi foarte sensibilă la concentrația de uree 6 M, activitatea specifică fiind aproape

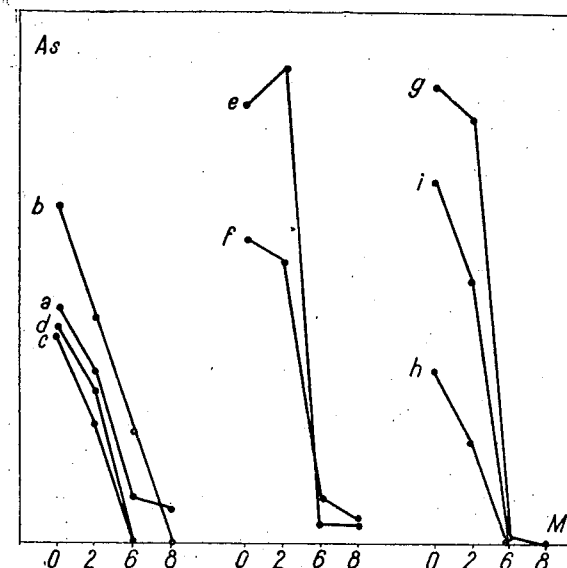


Fig. 3. — Activitatea malat dehidrogenazei din mușchii striati la diverse vertebrate în urma inhibiției cu uree de diferite concentrații.

a, Broască; b, broască țestoasă; c, șarpe; d, șopîrlă; e, porumbel; f, rață; g, arici; h, iepure; i, șobolan. As, Activitate specifică.

complet sau chiar complet abolită. Trebuie subliniat faptul că și în cazul inhibiției cu uree de diferite concentrații comportarea malat dehidrogenazelor musculare obținute din diverse surse filetice atestă existența unei marcate variabilități de specie, diferențierile observate putînd fi totuși încadrate uneori pe clase de vertebrate.

Analizînd rezultatele obținute, apare rezonabilă ideea că malat dehidrogenazele musculare de la diferite vertebrate posedă caracteristici moleculare specifice exprimate prin deosebiri ale proprietăților catalitice.

CONCLUZII

Malat dehidrogenaza din musculatura striată de vertebrate prezintă o variabilitate de specie accentuată atît a maximului de activitate în funcție de pH, cît și a alurei curbei de activitate.

Malat dehidrogenazele musculare suferă în general o apreciazabilă diminuare a activității specifice în urma inhibiției la 55°C, cu excepția enzimei musculare de broască țestoasă, care manifestă în acest caz o

rezistență mai mare. Comportarea malat dehidrogenazelor la inhibiția la 65°C atestă existența unei marcate variabilități de specie.

Activitatea malat dehidrogenazică din musculatura striată de vertebrate este în general diminuată prin tratare cu uree 2 M, fiind aproape sau complet abolită la molarități mai mari. Curbele de activitate în urma inhibiției cu uree de diferite concentrații relevă existența unei variabilități de specie mai mult sau mai puțin pronunțate. Diferențierile semnalate pot fi încadrate în unele cazuri pe clase de vertebrate.

Variația maximului de activitate în funcție de pH, precum și a vitezei de inactivare prin creșterea temperaturii sau a concentrațiilor de uree sugerează existența unor deosebiri ale configurației structurale a protein-enzimelor provenind din surse filetice diferite.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. COTARIU D., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, 1.
2. DELBRÜCK A., ZEBE E. u. BÜCHER T., Biochem. Z., 1959, **331**, 273.
3. GRIMM F. C. a. DOHERTY D. G., J. biol. Chem., 1961, **236**, 1980.
4. LATNER A. L. a. SKILLEN A. W., in *Isoenzymes in Biology and Medicine*, Acad. Press, Londra, New York, 1968.
5. OCHOA S., in *Methods in Enzymology*, sub red. S. P. COLOWICK a. N. O. KAPLAN, Acad. Press, New York, 1955, **1**, 735.
6. ȘERBAN M. et COTARIU D., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1970, **15**, 2, 181.
7. THORNE C. J. R., Biochim. Biophys. Acta, 1960, **42**, 175.

Institutul de biochimie,
Sectorul de biochimie animală.
Primit în redacție la 5 octombrie 1970.

OBSERVAȚII ASUPRA DINAMICII SEZONIERE A PROTOZOARELOR DIN SOL

DE

V. GH. RADU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ȘI

RODICA TOMESCU

593.1:591.52

The authors studied the seasonal dynamics of the Protozoa from a leached cernozem at two depths and culture method of Protozoa on nutrient agar with soil extract being used.

The clear influence of humidity concerning the number of Protozoa living in soil is obvious.

Evaluarea numerică a protozoarelor este una dintre problemele dificile ale biologiei solului.

Ca metodă de bază se folosește cultivarea protozoarelor pe agar nenutritiv (7), (8), (9) sau agar nutritiv (2), (5), (11). Cercetările efectuate în această direcție au demonstrat existența unor diferențe apreciable privind numărul protozoarelor din sol datorită metodelor folosite. De asemenea, la populațiile de protozoare, s-a stabilit existența a două maxime sezoniere anuale care diferă în funcție de climatul regiunii respective (6).

În țara noastră A. Chirițescu (2) evaluează numărul protozoarelor în funcție de tipul de sol și în mod comparativ cu numărul bacteriilor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic a fost colectat în anii 1969 și 1970 (septembrie 1969—ianuarie 1970), dintr-un sol cultivat de tip cernoziom levigat de lângă Stațiunea experimentală hortiviticolă Cluj. Probele au fost luate de la două adâncimi (0—5 și 10—15 cm). În timpul colectării probele s-au făcut observații asupra temperaturii, umidității și pH-ului solului. Colectarea s-a făcut în vase sterilizate. În laborator am folosit metoda de cultivare a protozoarelor pe agar nutritiv cu extract de sol (5). Acest mediu nutritiv favorizează dezvoltarea tuturor claselor de protozoare din sol (8).

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 3 P. 255—261 BUCUREȘTI 1971

Pentru evaluarea numărului de protozoare de la cele două adâncimi ale solului, am făcut două serii de diluții de sol (de la 1/10 la 1/10 000) cu câte 5 repetiții fiecare. Pe agarul solidificat în cutii Petri, s-au adăugat 5 ml H_2O distilată sterilizată și câte 1 ml din suspensia de sol diluată, respectiv 1/10, 1/100, 1/1 000, 1/10 000.

Probele inoculate cu suspensia de sol au fost incubate la 20–22°C, timp de 10 zile. Pentru evaluarea numărului de protozoare am aplicat metoda statistică a lui M. A l e x a n d e r (1), bazată pe efectuarea unor diluții de sol succesive, fiecare având câte 5 repetiții.

REZULTATE

pH-ul. Observații asupra pH-ului au fost făcute lunar. În sezoanele de toamnă, iarnă și primăvară, pH-ul solului a fost puțin acid, având o valoare de 6–6,5, vara pH-ul devenind neutru (pH=7).

Temperatura. De la adâncimea de 0–5 cm temperatura solului a scăzut în cursul lunilor de toamnă, atingând minima de 0°C în lunile ianuarie, februarie și martie. Începând din luna aprilie temperatura în această pătură a solului crește, atingând valoarea maximă de 29,3°C în luna august, după care coboară brusc în lunile următoare (fig. 1).

De la adâncimea de 10–15 cm, temperatura solului urmează aceeași curbă, cu deosebirea că maxima din luna august este mai scăzută, ajungând numai la 23,7°C (fig. 2).

Umiditatea. Umiditatea solului pe toată perioada anului este cuprinsă între 20 și 48% (fig. 3). În stratul de la 0–5 cm, cea mai mică umiditate (20%) a fost în lunile noiembrie 1969 și august 1970. În lunile de iarnă și de primăvară umiditatea a fost ridicată atingând o maximă de 48% în luna martie.

În stratul de la 10–15 cm, umiditatea prezintă o curbă asemănătoare cu cea de la 0–5 cm, cu deosebirea că valorile minime sînt mai ridicate și cele maxime mai scăzute, ceea ce denotă o variație atenuată a umidității la această adâncime. Umiditatea maximă de 41% a fost înregistrată în luna martie, iar minima de 23,7% în luna august.

DINAMICA PROTOZOARELOR

Urmărind dinamica protozoarelor la adâncimea de 0–5 cm (fig. 1) constatăm că în decursul perioadei 1.IX.1969–1.I.1970 numărul de protozoare a variat în funcție de umiditatea solului. În luna noiembrie 1969, cînd s-a înregistrat o umiditate scăzută de 25%, și numărul de protozoare a fost scăzut (390 de indivizi/g sol umed). Începînd cu luna ianuarie 1970, o dată cu creșterea umidității s-a înregistrat o creștere evidentă a numărului de protozoare în sol, atingînd o valoare maximă în luna aprilie (7 640 de indivizi/g sol umed). În următoarele luni se observă o scădere continuă a umidității, ajungînd la valoarea minimă în luna august 1970. Paralel cu aceasta, s-a înregistrat o scădere numerică a protozoarelor la această adâncime, atingînd o valoare minimă în aceeași lună (490 de indivizi/g sol umed).

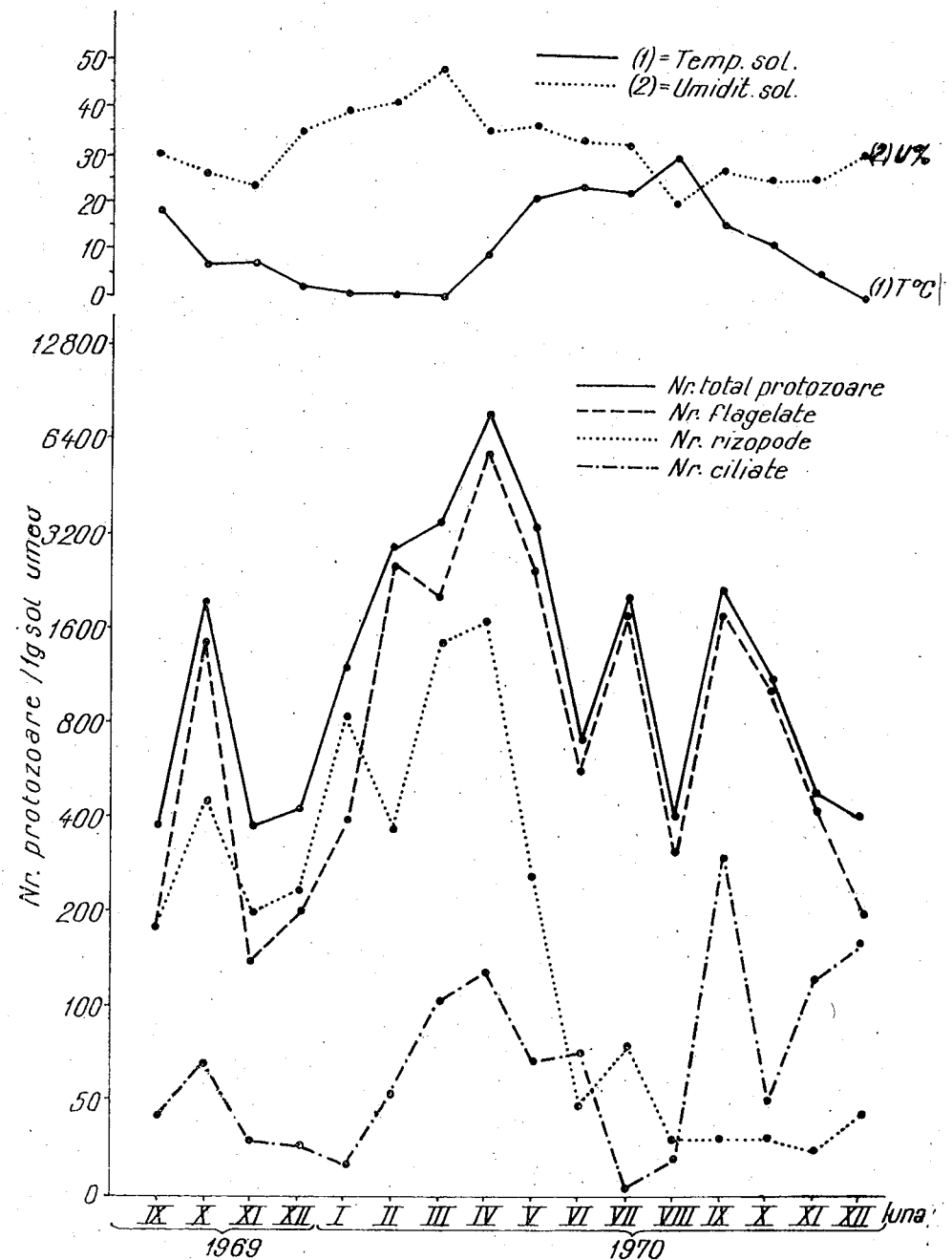


Fig. 1. — Dinamica sezonieră a claselor de protozoare din sol la adâncimea de 0–5 cm, corelată cu temperatura și umiditatea solului la aceeași adâncime.

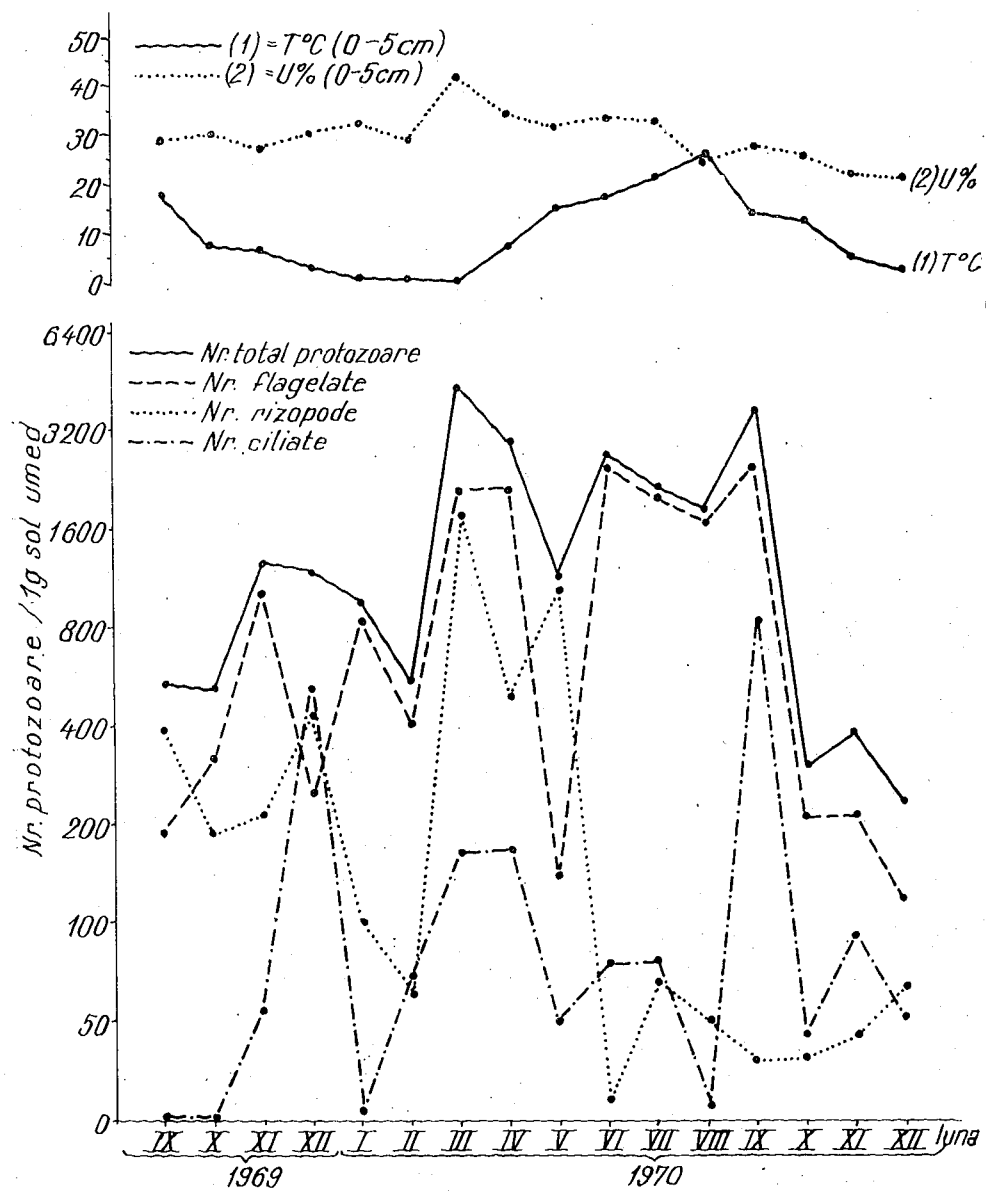


Fig. 2. — Dinamica sezonieră a claselor de protozoare din sol la adâncimea de 10–15 cm, corelată cu temperatura și umiditatea solului la aceeași adâncime.

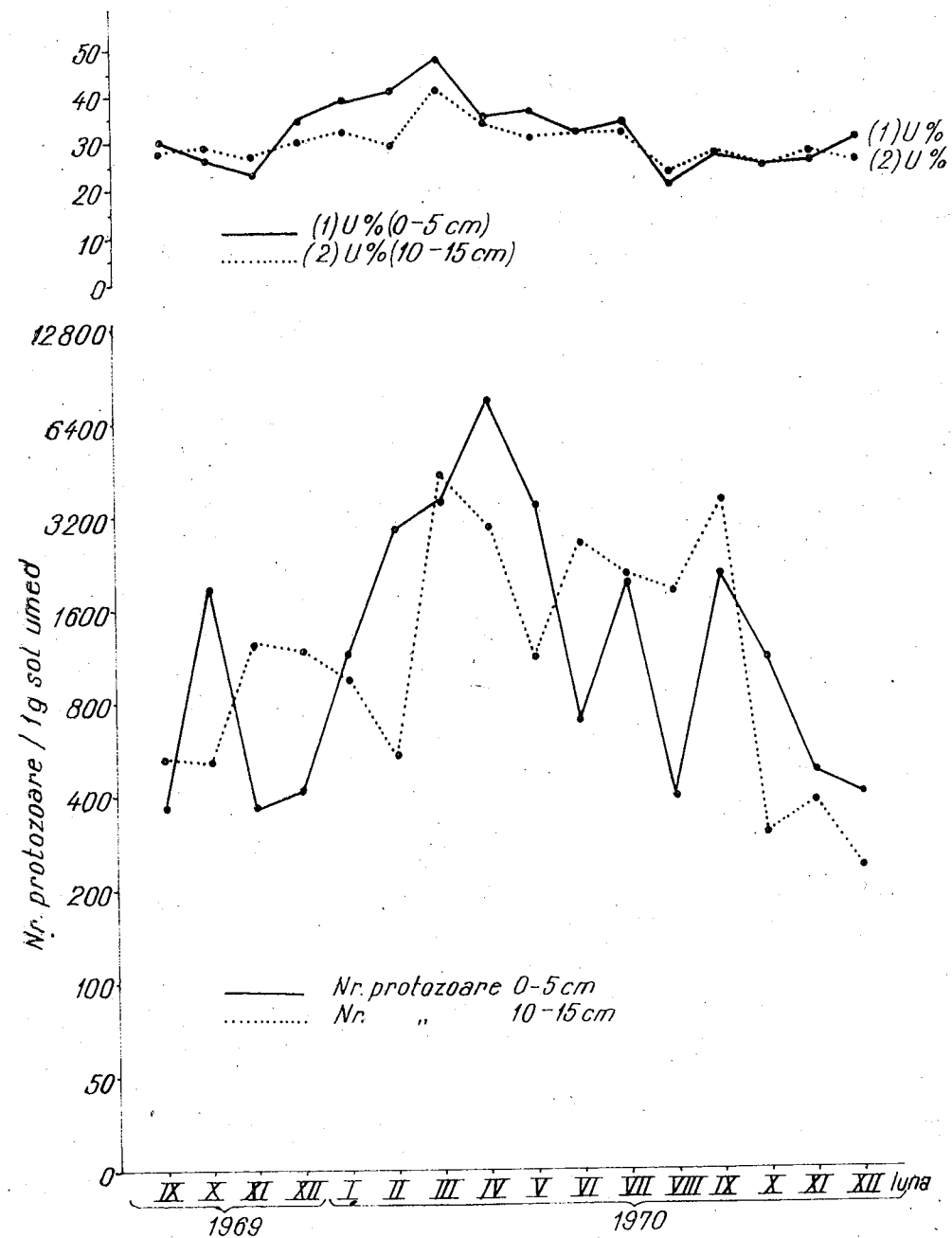


Fig. 3. — Dinamica sezonieră a numărului total de protozoare din sol, la adâncimile de 0–5 și 10–15 cm, corelate cu umiditățile la aceeași adâncime.

Analizând dinamica protozoarelor pe clase, se constată că există în general un paralelism între curba care reprezintă numărul total de protozoare și curbele claselor respective, cu excepția ciliatelor, la care s-a înregistrat o scădere numerică în lunile ianuarie și iulie (15 și, respectiv, 5 indivizi /g sol umed), în timp ce numărul total de protozoare era în creștere. Din numărul total de protozoare găsite la această adâncime, cele mai multe aparțin clasei flagelatelor. Mai slab reprezentate sînt rizopodele, ciliatele fiind găsite în număr foarte mic, fapt constatat și de B. M. Singh (8), ca fiind caracteristic zonelor temperate.

La adâncimea de 10–15 cm (fig. 2), numărul maxim de protozoare a fost înregistrat în luna martie 1970 (4 270 de indivizi/g sol umed), cînd s-a înregistrat și o valoare maximă a umidității (41%). Cel mai mic număr de protozoare la această adâncime a fost înregistrat în luna octombrie 1970 (355 de indivizi/g sol umed), cînd și umiditatea a atins cea mai mică valoare (25%).

Și în acest caz curbele care exprimă dinamica claselor de protozoare sînt aproximativ paralele cu cea a numărului lor total, cu excepția rizopodelor, la care s-a înregistrat o scădere accentuată în lunile iunie și iulie (10 indivizi/g sol umed), în timp ce numărul total a fost într-o ușoară creștere.

Oscilații numerice mari s-au înregistrat la ciliate și apoi la rizopode. Cantitativ, pe clase, tot flagelatele sînt mai numeroase ca și la adâncimea de 0–5 cm.

Dacă comparăm numărul total de protozoare (fig. 3) găsite la cele două adâncimi, se constată că în lunile cu umiditate redusă, la adâncimea de 0–5 cm, numărul protozoarelor scade sub valorile înregistrate la adâncimea de 10–15 cm și urcă în lunile cu umiditate crescută. Se mai constată că, la adâncimea de 0–5 cm, oscilațiile numerice ale protozoarelor au fost mult mai mari în comparație cu cele înregistrate la adâncimea de 10–15 cm. Desigur, acest fenomen este determinat și de modificările mai accentuate ale temperaturii și umidității la adâncimea de 0–5 cm.

Rezultatele noastre corespund în mare măsură celor din literatură (2), (3), (4), (6), (9), (11).

Privitor la factorii care influențează dinamica protozoarelor, aceștia sînt numeroși și acțiunea lor este complexă (4), (6). Noi am avut posibilitatea să studiem temperatura și umiditatea, care influențează într-o mare măsură viața protozoarelor din sol.

CONCLUZII

1. În dinamica protozoarelor din sol, s-a constatat existența unei valori minime în perioada lunilor de vară, iulie – august, și o valoare maximă în perioada de primăvară, martie – aprilie. Curba care exprimă dinamica protozoarelor este aproximativ paralelă cu cea a umidității, ceea ce ne face să considerăm că umiditatea influențează în mare măsură numărul protozoarelor din sol.

2. Dintre clasele de protozoare care trăiesc în sol, cele mai numeroase sînt flagelatele, apoi rizopodele și mult mai puține ciliatele.

3. Oscilațiile numerice ale protozoarelor sînt mult mai accentuate la adâncimea de 0–5 cm în comparație cu adâncimea de 10–15 cm.

4. În lunile cu umiditate ridicată, iarna, primăvara, numărul protozoarelor este mai mare la adâncimea de 0–5 cm, iar în lunile cu umiditate scăzută (iulie, august, septembrie) la adâncimea de 10–15 cm.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

OBSERVATIONS SUR LA DYNAMIQUE SAISONNIÈRE DES PROTOZOAIRES DU SOL

RÉSUMÉ

Dans le présent travail les auteurs ont étudié la dynamique saisonnière des protozoaires d'un sol de type chernozem lévigué, sur une période de 16 mois (sept. 1969–janv. 1971).

Le matériel biologique a été obtenu de deux profondeurs (0–5 cm et 10–15 cm) et au laboratoire on a utilisé la méthode de la culture des protozoaires sur l'agar nutritif avec extract du sol. Les résultats ont été interprétés statistiquement.

En analysant les données, obtenues on constate l'existence d'une valeur numérique minimale pendant l'été (juillet, août) et d'une valeur maximale le printemps (mars, avril). Du même on s'est aperçu que l'humidité influence à un haut degré le nombre des protozoaires du sol.

Parmi les classes de protozoaires qui vivent dans le sol, les plus nombreuses sont les flagellés, puis les rhizopodes et beaucoup moins les ciliés.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER M., *Methods of soil analyses*, sub red. C. A. BLACK, D. D. EVANS, J. L. WHILE, L. E. ENSMINGER a. F. E. CLARK, Amer. Soc. Agron. Inc. publ., Madison, Wisconsin, 1965, 1467–1472.
2. CHIRIȚESCU A., *Bul. Sect. șt. Acad. Rom.*, 1931, **14**, 1, 2.
3. LEPINIS K. A., *Prosteistie pocivi Litovskoi SSR*, (Diss.), Moscova, 1962.
4. NIKOLIUK V. F., *Jivotnii mir golodnoi stepi*, Akad. nauk Uzbek. SSR, 1962, 5–25.
5. PRAMER D. a. SCHMIDT E. L., *Experimental soil microbiology (Protozoa)*, Burgess publ. Comp. Minneapolis, Minnesota (S.U.A.), 1965, 22–25.
6. PUSSARD M., *Ann. Epiphyt.*, 1967, **18**, 3, 335–360.
7. SINGH B. M., *Ann. Appl. Biol.*, 1946, **33**, 112–119.
8. — *Soil Zoology*, Kevan, Londra, 1955, 403–409.
9. STOUT J. D., *J. Soil Sci.*, 1962, **13**, 2, 314–320.
10. — *J. Anim. Ecol.*, 1963, **32**, 281–287.
11. WAKSMAN S. A., *Scientific Contributions*, Rutgers Univ. Press, New Brunswick, 1968, 56–73.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secția de zoologie.

Primit în redacție la 17 februarie 1971.

TEMPERATURILE LETALE SUPERIOARE LA CÎTEVA SPECII DE IZOPODE TERESTRE

DE

N. TOMESCU

SI

V. GH. RADU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA

595.373 : 591.543.1

In this paper the authors study lethal temperatures of six species by terrestrial isopods. *Ligidium hypnorum*, *Hyloniscus transsylvanicus*, *Porcellium conspersum*, *Protracheoniscus politus*, *Trachelipus balticus* and *Armadillidium versicolor*.

Temperaturile letale constituie granițe termice, care, alături de alți factori, limitează răspîndirea speciilor în areal, determină migrațiunea animalelor pe verticală (4) sau contribuie la stabilirea unui anumit ritm de activitate biologică și un anumit comportament (1), (2), (6). Multe specii de animale inferioare, mai puțin adaptate la condițiile terestre, evită acele locuri sau perioade ale zilei, în care temperatura atinge valori apropiate de valoarea temperaturilor letale.

Temperaturile letale diferă de la o specie la alta, în funcție de gradul de adaptare al speciei la condițiile de viață terestre și de condițiile ecologice existente în biotopul pe care-l populează.

Valoarea temperaturilor letale nu este absolută pentru o anumită specie, ea poate să varieze în funcție concentrația umidității atmosferice, permeabilitatea tegumentului și timpul de expunere al animalelor (6). De asemenea, valorile temperaturilor letale pot oscila în limite mici la aceeași specie, în funcție de temperatura la care au fost ținute animalele înainte de a fi supuse la experiență, adică de temperatura de aclimatare (5).

F. S c h w e r d t f e g e r (7) arată că unii autori consideră ca graniță letală temperatura extremă la care toți indivizii mor, iar alții, temperatura extremă la care toate animalele expuse la experiență mairămîn în viață. În continuare, același autor menționează că se obțin valori mai precise dacă se consideră letală temperatura la care 50% dintre indivizii supuși unor experiențe mor. Același punct de vedere îl împărtă-

șeste B. E. E d n e y (5) și l-am adoptat și noi în experiențele efectuate, precum și în interpretarea datelor.

În prezenta lucrare expunem rezultatele obținute în urma unor experiențe în care am căutat să stabilim temperatura letală superioară la șase specii de izopode terestre, larg răspândite în fauna țării noastre și care populează biotopuri diferite.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material biologic am folosit animale aduse direct din biotopurile lor naturale, aparținând speciilor *Ligidium hypnorum*, *Hyloniscus transsylvanicus*, *Porcellium conspersum*, *Protracheoniscus politus*, *Trachelipus balticus* și *Armadillidium versicolor*. Înainte de experiență, animalele au fost ținute șapte zile la temperatura de 20°C.

Un număr de cîte 15 exemplare din fiecare specie au fost puse în cristalizoare de sticlă, pe nisip umed. Pe tot parcursul experienței vasele au fost acoperite, pentru a menține o atmosferă saturată în vapori de apă, evitînd în acest fel deshidratarea animalelor. Pentru realizarea diferiților gradienti termici am folosit un aparat lung de 1 m, lat de 20 cm și înalt de 25 cm. La înălțimea de 10 cm, în interiorul aparatului, exista o placă de cupru așezată orizontal, care împărțea aparatul în două părți: o parte inferioară și una superioară. În partea inferioară am așezat la un capăt o sursă de încălzire (o rezistență electrică), iar la celălalt capăt o sursă de răcire (un circuit continuu de apă). Cu ajutorul unui autotransformator am reglat tensiunea curentului electric astfel încît am putut obține temperatura dorită în aparat. Incinta aparatului a fost compartimentată cu pereți dublii de sticlă, pentru a izola porțiuni mici cu temperaturi diferite. Am reușit să obținem temperaturi de la 16 pînă la 50°C. În camera unde s-a efectuat experiența, temperatura s-a menținut constantă (20°C), încît nu a influențat temperatura din incinta aparatului. În aparat, temperatura a fost măsurată de mai multe ori pe zi, constatîndu-se oscilații mici sub 1°C.

Există trei metode pentru a stabili experimental temperaturile letale (7): 1) creșterea sau scăderea lentă și uniformă a temperaturii pînă apare moartea, 2) măsurarea timpului de supraviețuire la o temperatură constantă ridicată sau scăzută și 3) constatarea temperaturii pe care o suportă animalele un interval de timp dat. Noi am folosit prima metodă. Animalele au fost expuse cîte două zile la fiecare gradient de temperatură, pînă la apariția temperaturii letale. Pe toată perioada experienței animalele au fost hrănite cu frunze de carpen. Umiditatea s-a menținut la concentrația de 100%, pentru a evita moartea animalelor prin desicație, care survine la izopode înainte de a se ajunge la temperatura letală (6). Durata experienței cu toate repetițiile a fost de cinci săptămîni.

REZULTATE

În tabelul nr. 1 prezentăm procentajul animalelor moarte la diferite temperaturi ridicate, precum și temperaturile letale superioare constatate de noi la șase specii de izopode terestre.

La speciile *Ligidium hypnorum*, *Porcellium conspersum* și *Protracheoniscus politus* se constată aceeași temperatură letală (29°C), apropiată de a speciei *Hyloniscus transsylvanicus* (28°C). De remarcat este faptul că primele două specii și ultima cohabitează de cele mai multe ori în aceleași biotopuri, umede și cu temperaturi mai scăzute. *Protracheoniscus politus* este o specie caracteristică pentru frunzarul de pădure, unde vara

temperatura sub litieră se menține de asemenea la valori mai mici. Condițiile microclimatice fiind aceleași sau foarte apropiate au imprimat acestor specii caractere fizioecologice asemănătoare în ceea ce privește limita de suportabilitate a temperaturilor ridicate și probabil și a altor

Tabelul nr. 1

Procentajul animalelor moarte la diferite temperaturi și temperatura letală superioară la șase specii de izopode terestre

Denumirea speciei	Procentajul de animale moarte la diferite temperaturi														Temperatura letală °C
	27°C	28°C	29°C	30°C	31°C	32°C	33°C	34°C	35°C	36°C	37°C	38°C	39°C	40°C	
<i>Ligidium hypnorum</i>	6	34	60												29
<i>Hyloniscus transsylvanicus</i>		60	40												28
<i>Porcellium conspersum</i>			60	40											29
<i>Protracheoniscus politus</i>			66	34											29
<i>Trachelipus balticus</i>									46	54					36
<i>Armadillidium versicolor</i>													46	54	40

factori de mediu, deși speciile se deosebesc filogenetic (*Ligidium hypnorum* și *Hyloniscus transsylvanicus* sînt izopode inferioare, forme amfibii cu respirație branhială, iar *Porcellium conspersum* și *Protracheoniscus politus* sînt izopode superioare, cu respirație pseudotraheală).

Temperatura letală superioară la *Trachelipus balticus* este mai ridicată (36°C). Această specie trăiește pe dealuri însoțite sub pietre, balegă uscată sau în smocurile de iarbă de lingă tufe de arbuști. Comparativ cu primele patru specii, temperatura letală superioară la *Trachelipus balticus* este mult mai ridicată, ca o consecință a adaptării speciei la locurile deschise expuse direct căldurii solare, unde temperatura la suprafața solului atinge valori mari în cursul lunilor de vară. Această specie desfășoară o activitate biologică nocturnă, ziua animalele sînd ascunse sub pietre sau balegă uscată, unde sînt izolate spații mici în care se mențin o temperatură mai scăzută și o concentrație ridicată de umiditate, în comaprație cu spațiul din împrejurimi.

Armadillidium versicolor prezintă cea mai ridicată temperatură letală (40°C). Aceasta dovedește un mare grad de adaptabilitate morfofiziologică a speciei la temperaturi ridicate, care sînt atinse în cursul verii în locurile unde habitează. Din lucrările lui B. E. E d n e y (5), (6) reiese că și alte specii ale genului *Armadillidium* au temperatura letală de 40°C sau foarte apropiată de această valoare. Autorul consideră că tolerarea temperaturilor înalte este un semn al gradului de adaptare la viața terestră.

Pe Dealul Galcer, situat în împrejurimile orașului Cluj, făcînd observații lunare am constatat că exemplarele de *Armadillidium versicolor* în cursul zilei stau în locurile cele mai însoțite, printre aglomerări de pietre sub formă de grohotișuri. Rareori am găsit exemplare de *Armadillidium versicolor* împreună cu *Trachelipus balticus* lingă tufe sau sub pietrele

care vin în contact direct cu solul. Putem considera că în cadrul aceluiași biotop, cele două specii sînt adaptate la microbiotopuri diferite. Aceasta se reflectă și în diferența mai mare care există între temperaturile letale superioare, constatate la aceste specii, comparativ cu temperaturile letale superioare ale primelor patru specii.

Cunoscînd temperaturile letale, putem explica într-o anumită măsură (fără a atribui totul factorului temperatură), absența unor specii în unele biotopuri unde ni s-ar părea că celelalte condiții (sol, umiditate, hrană etc.) ar corespunde cerințelor lor ecologice. Am constatat absența speciilor *Ligidium hypnorum* și *Hyloniscus transsylvanicus* pe Dealul Gîrbăului (lîngă Cluj) unde există un izvor permanent, iar într-un loc formează o porțiune mlăștinoasă, cu vegetație abundentă. Probabil că în cursul lunilor de vară, temperatura la suprafața solului atinge valori ridicate apropiate de temperatura letală. Ne-am format această părere bazăți și pe o altă observație făcută în pădurea Făget. În crăpăturile solului pe fundul unui pîrîu temporar, secăt în cursul verii, am găsit exemplare de *Ligidium hypnorum* retrase sub un strat gros de frunzar, unde temperatura se menține la valori mai scăzute.

Valorile temperaturilor letale superioare obținute în laborator nu le considerăm valori absolute care ar corespunde în întregime temperaturilor letale superioare din biotopul speciilor. În laborator experiența a fost efectuată la o concentrație de umiditate de 100%, iar în natură nu în toate cazurile speciile studiate de noi trăiesc într-o atmosferă saturată. Or, așa cum au constatat alți autori (3), (6), concentrația umidității influențează într-o anumită măsură temperatura letală la aceeași specie.

Valorile obținute pe cale experimentală în laborator sînt apropiate de valorile reale și oferă indicii prețioase privind influența temperaturii asupra biologiei și ecologiei speciilor.

CONCLUZII

Temperaturile letale superioare la speciile de izopode studiate de noi se întind pe o scară de 12°C (de la 28 la 40°C). La speciile care trăiesc în frunzarul de pădure (*Ligidium hypnorum*, *Hyloniscus transsylvanicus*, *Porcellium conspersum* și *Protracheoniscus politus*), temperaturile letale superioare sînt foarte apropiate (28–29°C). La speciile care trăiesc în locuri însorite (*Trachelipus balticus* și *Armadillidium versicolor*), temperaturile letale superioare sînt mult mai ridicate (36 și, respectiv, 40°C), diferența dintre aceste două specii fiind mai mare decît între primele patru.

Temperaturile letale superioare la speciile de izopode terestre studiate de noi se constată că nu depind atît de gradul de evoluție filogenetică, cît de condițiile climatice existente în biotopurile pe care le populează și în care s-au format aceste specii. Speciile *Porcellium conspersum* și *Protracheoniscus politus* fac parte din aceeași familie cu *Trachelipus balticus*, dar temperaturile lor letale superioare sînt mult diferite. În schimb, primele două specii au aceeași temperatură letală ca *Ligidium hypnorum* și foarte apropiată de *Hyloniscus transsylvanicus*, de care sînt îndepărtate filogenetic.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

LES TEMPÉRATURES LÉTALES SUPÉRIEURES CHEZ QUELQUES ESPÈCES D'ISOPODES TERRESTRES

RÉSUMÉ

Dans le présent travail, les auteurs présentent quelques résultats de leur étude sur la température létale supérieure chez six espèces d'isopodes terrestres, comme il suit : *Ligidium hypnorum* = + 29°C, *Hyloniscus transsylvanicus* = + 28°C, *Porcellium conspersum* = + 29°C, *Protracheoniscus politus* = + 29°C, *Trachelipus balticus* = + 36°C, et *Armadillidium versicolor* = + 40°C. Pendant toute la durée des expériences, les animaux ont été tenus dans des capsules couvertes, afin que l'humidité y soit maintenue à un degré de saturation et ont été nourris par des feuilles tombées de charme. Pour déterminer la température létale, nous avons utilisé un appareil de gradients thermiques.

Nous avons pu constater aussi que les espèces qui, dans la nature, coexistent dans le même biotope (*Ligidium hypnorum*, *Hyloniscus transsylvanicus*, *Porcellium conspersum* et *Protracheoniscus politus*) ont la même température létale, ou à peu près la même, indifféremment de leur stade de développement ontogénétique. Nous opinons donc que la température létale supérieure, chez les espèces étudiées par nous, dépend des conditions climatiques du biotope où elles se sont adaptées.

BIBLIOGRAFIE

1. CLOUDSLEY-THOMPSON J. L., J. exp. Biol., 1952, 29, 2, 295–303.
2. — Ann. Mag. Nat. Hist., 1956, 12, 9, 305–329.
3. DAJOZ R., Vie et milieu, 1966, 17, 2, 637–764.
4. EDWARDS A. C., Ann. Zool., 1970, 61–70.
5. EDNEY B. E., Physiol. Zool., 1964, 37, 364–377.
6. — Amer. Zool., 1968, 8, 309–326.
7. SCHWERDTFEGGER F., Autoökologie, Hamburg — Berlin, 1963.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 17 februarie 1971.

CERCETĂRI SINECOLOGICE CANTITATIVE
ASUPRA ARTROPODELOR DIN PAJIȘTI (COPȘA MICĂ ȘI
BLĂJEL, JUDEȚUL SIBIU)

DE

LILIANA VASILIU

591.55 : 595.2

The author presents, for the first time in Romania, the results of the comparative synecological study of small Arthropoda from meadows (grass level and ground surface) in a polluted area (Copșa Mică) with a non polluted one (Blăjel).

Copșa Mică este un important centru al industriei neferoase (de prelucrare a plumbului, zincului, negrului de fum, acidului clorhidric și acidului sulfuric), care, prin eliminarea produselor reziduale poluează într-un grad avansat atmosfera orașului și a împrejurimilor. Cel mai dăunător este acidul sulfuric, care atacă vegetația, provocând mari prejudicii atât plantelor de cultură, cât și celor din flora spontană. Fauna are de suferit din cauza noxelor existente în atmosferă, care pătrund în organism o dată cu hrana și aerul inspirat. Studii amănunțite s-au efectuat pe plan mondial îndeosebi asupra animalelor domestice. Dar și cercetarea faunei sălbatice poate oferi date importante privind efectul poluării atmosferei asupra gradului de rezistență al organismelor.

Abundența speciilor este rezultatul unui lung proces selectiv, în cadrul căruia rolul primordial îl au condițiile ecologice de mediu (1). Ele conduc evoluția speciilor într-o anumită direcție, fie de fugă, fie de dispariție, fie de adaptare, datorită unor noi condiții exterioare puternice (noxele în cazul localității Copșa Mică). Deci existența substanțelor toxice în atmosferă produce modificări profunde în structura biocenozelor, în echilibrul acestora. De aceea, ne-am propus să studiem microfauna de artropode din pajiștile de la Copșa Mică (zona poluată) și Blăjel (zona martor).

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru studiul sinecologic cantitativ al microfaunei de artropode s-a ales o pajiște de 250 m², situată lângă fabricile din Copșa Mică, și o alta de aceeași mărime, în afara localității Blăjel.

Relevul floristic indică o acoperire de 100 % cu vegetație ierboasă (care la Copșa Mică este puternic influențată negativ de acidul sulfuric și negrul de fum).

S-a folosit metoda cosirilor cu fileul la Copșa Mică și Blăjel și metoda capcanelor la Copșa Mică.

Materialul a fost colectat în timpul perioadei estivale (11.VII, 16.VII, 21.VII, 26.VII. 1970, respectiv momentele A, B, C, D. cu ajutorul capcanelor și în iulie și august 1970 cu fileul).

REZULTATE

Abundența numerică a artropodelor (fig. 1) permite concluzia că, prin metoda cosirilor, în zona poluată, în număr maxim s-au colectat doar homopterele. Rezultate similare s-au obținut și prin metoda capcanelor, ceea ce permite considerarea homopterelor ca cele mai rezistente insecte

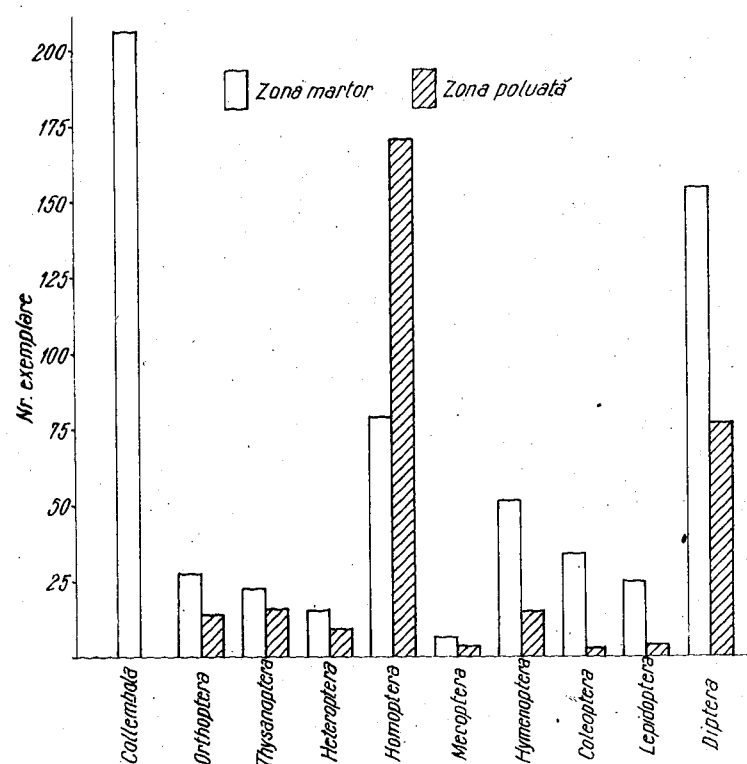


Fig. 1. — Abundența numerică a artropodelor în zonele poluată și mator (metoda cosirilor cu fileul).

și cu cel mai înalt grad de adaptare la acțiunea noxelor (între homoptere predomină cicadele). Pentru toate celelalte artropode este însă evidentă o reducere numerică accentuată a indivizilor, în zona poluată față de cea mator. Poluarea atmosferei produce o „depopulare” a faunei sălbatice, reușind să reziste doar acele organisme ale căror cerințe ecologice le permit supraviețuirea în asemenea condiții.

Ordinele de insecte (fig. 1) cu număr foarte redus de exemplare din stratul ierbos al pajiștii sînt dipterele, himenopterele, coleopterele și lepidopterele. În Franța, A. M a z e l (citată după (3)) a constatat scăderea numerică a himenopterelor și a coleopterelor din teritoriile impurificate.

Colembolele apar în cosirile cu fileul doar în zona mator, dar, deoarece în capcanele de la Copșa Mică sînt prezente, nu se poate trage încă o concluzie certă asupra abundenței lor în zona poluată și cea mator.

Din figura 2 rezultă că efectivul maxim de artropode în pajiștea din Copșa Mică a fost atins la începutul lui iulie, ca apoi acesta să descrească.

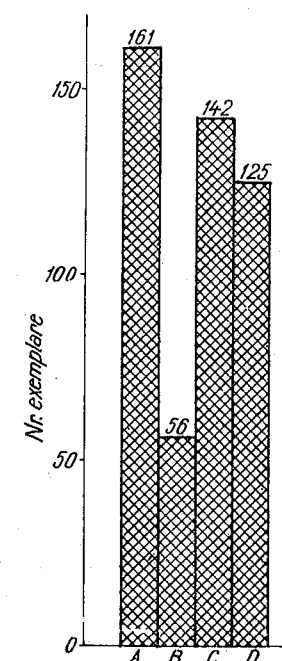


Fig. 2. — Abundența relativă a artropodelor în zona poluată. A — D, Momentele recoltărilor (11.VII, 16.VII, 21.VII și 26.VII.1970) prin metoda capcanelor.

Din figura 3 se poate constata că artropodele colectate prin metoda capcanelor, deci cele care circulă la suprafața solului, cu dominanță maximă la Copșa Mică sînt homopterele (cu precădere în momentele A și B). Trebuie subliniat faptul că deși himenopterele au o oarecare pondere numerică în habitatul de la Copșa Mică, formicidele reprezintă marea majoritate, ele avînd un înalt grad de rezistență. Restul himenopterelor sînt reprezentate prin cîteva exemplare de calcidide și proctotrupide.

Colebolele și aranele sînt prezente în toate colectările, avînd o pondere mijlocie. Raportul aranee/insecte (fig. 4) se menține în general același, dovedind stabilitatea biocenozelor. La araneul *Pardosa agrestis*¹

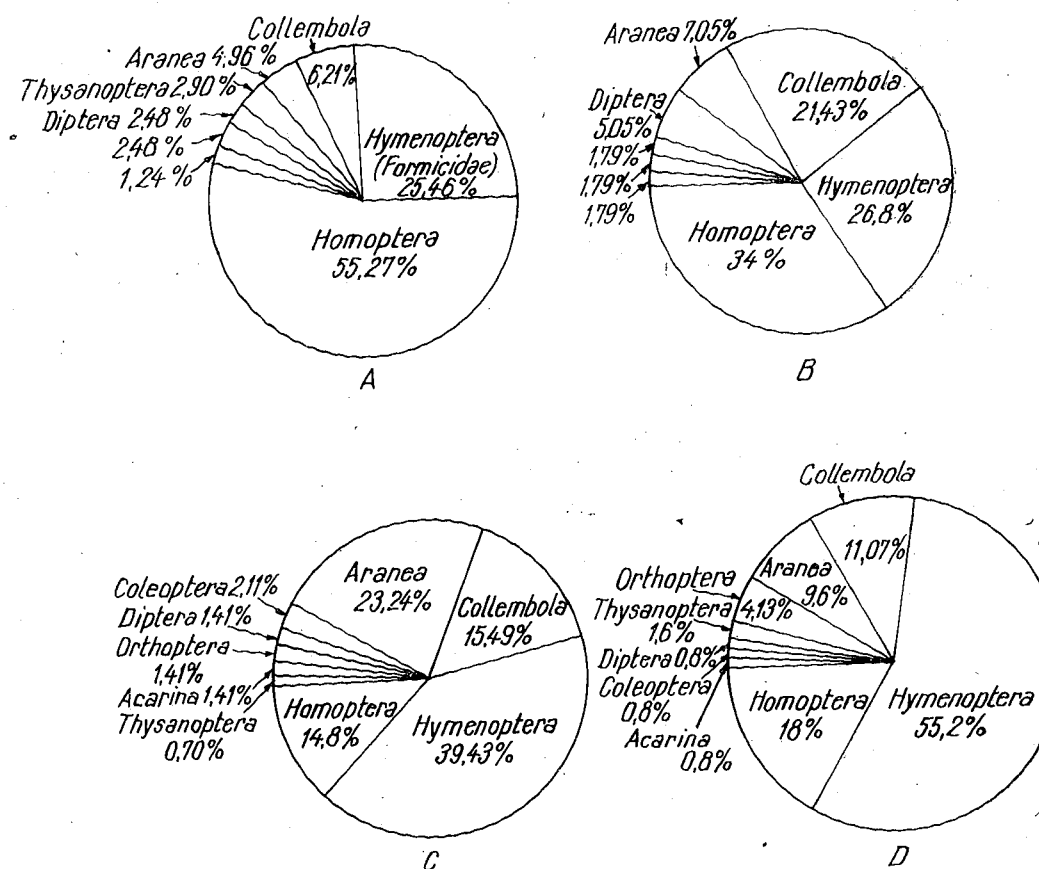


Fig. 3. — Dinamica numerică globală a artropodelor în aspect vernal.

s-a semnalat, izolat, fenomenul de melanism industrial. În viitor va fi interesant de urmărit frecvența fenomenului la această specie.

Slab reprezentate numeric sînt dipterele, tisanopterele, coleopterele, acarienii și ortopterele.

W. Tischler (4) a constatat că, în pajiști, creșterea numerică a dipterelor este însoțită de scăderea numerică a cicadelor.

B. Stugren și M. Rădulescu (2) au remarcat un număr masiv de coleoptere și diptere, cele două ordine avînd o pondere aproximativ egală.

¹ Determinat de I. E. Fuhn, căruia îi mulțumim și pe această cale.

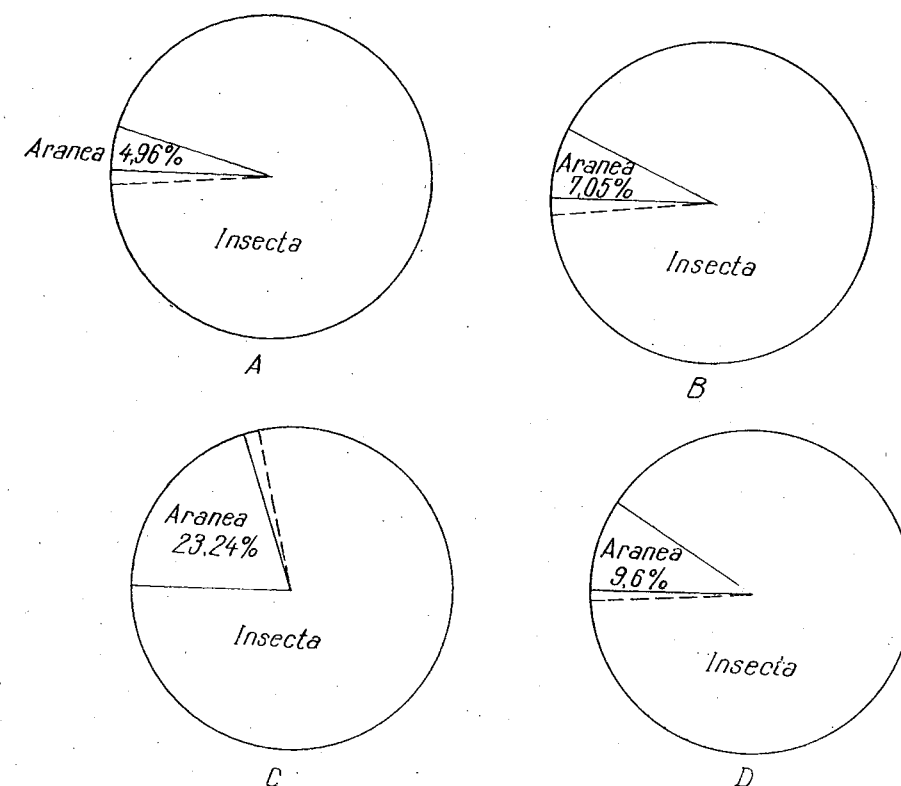


Fig. 4. — Ponderea insectelor și araneelor.

Cercetările noastre pun în evidență ponderea scăzută a dipterelor și coleopterelor, care se datorează mediului poluat.

Dinamica microfaunei habitatului studiat poate fi exprimată și prin coeficientul de afinitate a lui Stugren-Rădulescu (2), conform formulei :

$$P = \frac{(X + Y) - Z}{X + Y + Z},$$

unde X și Y reprezintă numărul de specii proprii fiecăruia din momentele A și B, iar Z , numărul de specii comun ambelor teritorii.

În cazul nostru, prin aplicarea coeficientului de afinitate ($A/B = -0.48$; $B/C = -0.46$; $C/D = -0.44$), $p < 0$ și $p \geq -1$, deci momentele A, B, C și D sînt corelate între ele, au un grad de afinitate. De asemenea, pe baza valorilor negative ale coeficientului de afinitate se poate trage concluzia că în biocenoză nu se produce o reînnoire rapidă a sortimentului de specii în perioada studiată.

CONCLUZII

Dinamica microfaunei de artropode dintr-o pajiște din Copșa Mică (zona poluată) față de cea din Blăjel (zona martor) indică o reducere numerică accentuată a dipterelor, coleopterelor, himenopterelor, lepidopterelor, ceea ce permite folosirea microartropodelor ca bioindicatori ai poluării industriale. Deci substanțele toxice din atmosferă induc modificări biologice complexe ale faunei sălbatice.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

RECHERCHES SYNECOLOGIQUES QUANTITATIVES
CONCERNANT LES ARTHROPODES DES PRÉS (COPȘA MICĂ ET
BLĂJEL, DISTRICT DE SIBIU)

RÉSUMÉ

Les substances toxiques de l'atmosphère polluée produisent de profondes modifications dans la structure et l'équilibre des biocénoses. C'est ce qui nous a conduit à étudier la microfaune d'Arthropodes dans un pré de Copșa Mică (important centre industriel pour les matériaux non ferreux : plomb, zinc, noir de fumée, acide chlorhydrique et acide sulfurique) et de Blăjel (zone témoin).

On a utilisé à Copșa Mică et à Blăjel la méthode du fauchage au filet et la méthode des pièges à Copșa Mică.

L'abondance numérique des Arthropodes permet de conclure qu'on a pu collecter en grand nombre dans la zone polluée, seulement des Homoptères, ce qui prouve qu'elles sont les plus adaptables à l'action nocive de l'atmosphère (parmi les Homoptères ce sont les Cicades qui prédominent).

Tous les autres Arthropodes présentent une réduction accentuée du nombre d'individus dans la zone polluée en comparaison avec la zone témoin. Les ordres d'Insectes nettement appauvris sont les Diptères, les Hyménoptères, les Coléoptères et les Lépidoptères. En France, Mazel a constaté une réduction du nombre des Hyménoptères et des Coléoptères dans les territoires pollués.

Le rapport Aranées-Insectes se maintient en général invariable, ce qui prouve la stabilité de la biocénose. Chez l'Aranée *Pardosa agrestis* on a observé isolément le phénomène de mélanisme industriel.

On peut conclure, en se basant sur le coefficient d'affinité de Stugren-Rădulescu, que durant la période étudiée il ne se produit dans la biocénose aucun renouvellement rapide dans la composition des espèces.

La pollution de l'atmosphère produit donc le « dépeuplement » de la faune sauvage, les seuls organismes qui réussissent à résister étant ceux dont les exigences écologiques leur permettent de survivre dans ces conditions.

BIBLIOGRAFIE

1. BALOGH J., *Lebensgemeinschaften der Landtiere*, Akad. Kiado, Budapest, 1958.
2. STUGREN B. și RĂDULESCU M., St. și cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 1, 7-27.
3. TENDRON G., Conf. européenne sur la pollution de l'air, Strasbourg, 1964.
4. TISCHLER W., Int. Kongr. Ent., Wien, 1962, 2, 142-145.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de ecosisteme terestre.

Print în redacție la 25 noiembrie 1970.

OBSERVAȚII ASUPRA ECOLOGIEI UNEI POPULAȚII DE *HELIX POMATIA* L.*

DE

CLAUDIU TUDORANCEA și SIMONA SPINEANU

594.382.4 : 591.5

This paper reports some data about the ecology of a *Helix pomatia* population composed of a limited number of individuals inhabiting a small area in Găiești (Dîmbovița distr.). The territory, the size structure, the individual growth and the net production were studied.

Melcul de livadă (*Helix*) are azi, ca și în trecut, importanța sa în alimentația omului, fapt ce a determinat crearea unor adevărate crescătorii de melci în unele țări ca R.D. Germană, R.F. a Germaniei, Danemarca, Franța, Anglia. În plus, în zilele noastre această specie a devenit obiect de studiu în laboratoarele de cercetări farmacologice și în cele de citohistochimice (2), (5).

La noi în țară, deși nu se consumă decât pe alocuri, se fac colectări masive pentru export.

Data fiind importanța economică mare a acestui melc, se ridică câteva probleme atât de ordin practic, cât și de ordin teoretic : colectarea masivă în vederea exportului nu devine un pericol de dispariție a populațiilor din țara noastră ? În ce grad se manifestă activitatea de dăunători a acestor animale ? Care este locul și rolul populațiilor de *Helix* în biocenozele terestre ? Nu s-ar putea oare ca pe baza cunoașterii aprofundate a ecologiei și biologiei acestor populații să se creeze niște centre de creștere intensivă de o deosebită rentabilitate economică ?

* Mulțumim și pe această cale prof. A. I. GROSSU pentru amabilitatea de a ne fi determinat materialul.

În lucrarea de față prezentăm câteva aspecte ale ecologiei unei populații de *Helix pomatia*, legate de structura spațială, de biologia reproducției, de structura pe dimensiuni, de creșterea individuală și de eficiența producției nete.

MATERIAL ȘI METODĂ

Populația de *Helix pomatia* de care ne ocupăm este mică numeric și limitată la o anumită suprafață din curtea unei gospodării din localitatea Găiești (jud. Dimbovița).

Observațiile s-au efectuat în natură în perioada iunie 1968—mai 1969 și au fost completate cu observații în laborator.

La data de 18 a lunilor iunie, iulie, august și septembrie 1968 și la data de 5 mai 1969 s-au făcut capturi totale cu mina și de fiecare dată s-au măsurat și cântărit melcii găsiți, după ce în prealabil aceștia fuseseră marcați pe cochilie. După fiecare recapturare, melcii au fost repuși în teritoriul lor. Pentru a realiza ieșirea melcilor din pământ în timpul zilelor secetoase de vară, seara înaintea recapturării și dimineața devreme în ziua respectivă, se uda abundant terenul.

După recapturarea efectuată în septembrie 1968, un lot de 16 indivizi de mărimi diferite a fost adus în laborator și pus într-un terariu cu un strat de pământ de 10 cm grosime adus din terenul populației. Acestui lot de melci i s-au creat condiții de hrană și umiditate cât mai normale, astfel încât patru indivizi s-au acuplat și au depus ponte care au fost observate până la apariția puilor.

STRUCTURA ȘI DINAMICA POPULAȚIEI

Arealul ocupat de populația de *Helix pomatia* este bine delimitat în spațiu și are o suprafață totală de 60,2 m². Cea mai mare parte din acest teritoriu (44,5 m²) este ocupat de plante perene, ca *Trifolium repens* și *Convallaria majalis*, tufe de *Lilium candidum* și o tufă de *Peonia* sp. Această suprafață, în care melcii erau găsiți pe tufele plantelor în căutarea de hrană, o considerăm arealul lor de răspândire și hrănire. În partea vestică a acestui teritoriu se găsește o suprafață de 15,6 m² în forma unui dreptunghi fără o latură, acoperită de iederă. Cele trei latruri mărginesc o groapă, locul unei foste sere, în prezent cultivată cu crizanteme. Melcii însă nu frecventau această suprafață cu flori cultivate decât în cazuri izolate și atunci erau repuși în teritoriul lor. În suprafața cu iederă, melcii estivează în perioadele de secetă, ierneză în timpul iernii și tot aici își depun ponte. Din această cauză considerăm acest teritoriu ca fiind cuibul populației.

La faptul că teritoriul populației este bine delimitat în spațiu, trebuie adăugat încă unul deosebit de interesant, și anume acela că el este specific acestei populații și nu poate fi folosit de melcii din populațiile vecine ale aceleiași specii. Următoarea observație atestă cele spuse: la data de 30 iunie 1968, un număr de 40 de indivizi proveniți dintr-o altă populație de *Helix pomatia*, aflată la aproximativ 70 m depărtare, au fost introduși în teritoriul-cuib al populației studiate de noi. La nici una din colectările efectuate în cele trei luni din vara anului 1968, acești in-

divizi străini n-au mai fost găsiți. Aceasta presupune faptul că adăposturile melcilor din sol sînt limitate și indivizii străini de populație nu găsesc „camere goale”, în acest fel ei rămînînd expuși prădătorilor sau probabil emigrează în căutare de adăposturi. La 3 mai 1969, am introdus în teritoriul-cuib al populației studiate alți 40 de indivizi proveniți din populația învecinată. La recensămîntul din 20 mai s-au găsit numai 15 indivizi străini dar pe arealul de răspîndire și nu în teritoriul-cuib. Deși în luna mai 1969 numărul melcilor în populație a fost mai mic datorită mortalității de peste iarnă și predatorismului, lăsînd un număr de „camere” libere, noii veniți n-au putut ocupa aceste adăposturi din cauza necunoașterii arealului. După cum arată A. L o m n i c k i (1), melcul care trăiește în arealul lui natural are un complex de reflexe condiționate care-l face capabil să-și găsească repede cuibul, în timp ce străinii se descurcă mai greu în acest teritoriu.

Dacă într-adevăr complexul de reflexe condiționate este caracteristic pentru indivizii unei populații de *Helix pomatia*, aceasta reprezintă, cu siguranță o trăsătură adaptativă prin care populația respectivă își „apără” teritoriul și își menține un echilibru numeric în biocenoza din care face parte.

Dat fiind arealul restrîns și bine delimitat al acestei populații s-a putut face numărătoarea exactă a melcilor în perioada 18 iunie 1968—20 mai 1969.

După cum rezultă din tabelul nr. 1, densitatea pe cuib și pe întreg teritoriul populației a variat puțin în perioada sezonului de vară. Limitele densității de cuib au fost 16,4 și 14,8 ind./m², iar ale densității pe întreg teritoriul au fost de 4,2 și 3,8 ind./m². În luna mai 1969 densitatea indivizilor a scăzut la jumătate, ceea ce reflectă o dispariție intensă a indivizilor din populație peste iarnă.

Tabelul nr. 1

Dinamica densității populației de *Helix pomatia* în perioada iunie 1968—mai 1969

Data recensămîntului	Nr. indivizi în populație	Densitatea (ind./m ²)	
		cuib	areal total
18 iunie 1968	248	16,4	4,2
18 iulie 1968	228	14,5	3,7
18 august 1968	255	16,2	4,2
18 septembrie 1968	232	14,8	3,8
5 mai 1969	124	7,9	2,0

Una din cauzele dispariției unor indivizi din populație este emigrarea lor. Acest lucru s-a constatat și în timpul recapturărilor efectuate în vara anului 1968, cînd un număr de indivizi marcați anterior n-au mai fost găsiți. Începînd din luna august 1968, dispariția unui număr de indi-

vizi din populație s-a datorat apariției unui arici care s-a hrănit cu indivizi de *Helix*. Cochiliile goale, sparte într-un mod foarte caracteristic, aveau dimensiuni cuprinse între 25 și 34 mm în diametrul longitudinal. În afara acestor două cauze, mișcarea numerică s-a datorat și mortalității naturale de peste iarnă. La data de 5 mai s-a efectuat un profil de sol în teritoriul-cuib al populației și la adâncimea de 10 cm au fost găsite cochilii goale de diferite dimensiuni.

Datele obținute sînt insuficiente pentru a face o apreciere cantitativă a densității optime a populației studiate, dar cu siguranță că există căi prin care populația respectivă își poate menține efectivul numeric în cadrul unor limite și deci poate face față unor pierderi datorită vicisitudinilor mediului.

Din observațiile efectuate în natură și în laborator rezultă că populația de *Helix pomatia* posedă adaptări ale ciclului reproductiv care îi permit, cel puțin în parte, să neutralizeze acțiunea unor factori de mediu ca cei menționați. Un număr de 4 melci din lotul de experiență au fost observați în zilele de 1 și 4 decembrie acuplîndu-se. După acuplare ei au fost izolați în borcane separate, la 1 februarie găsindu-se în fiecare din cele patru borcane pui de melc, în număr de, respectiv 4, 4, 5 și 7. Caracteristic este faptul că puii proveniți din pontă aceluiasi individ erau de dimensiuni variabile. Această variabilitate dimensională a puilor într-o singură pontă a fost așa de evidentă încît unui dintre ei întrecuau în dimensiune de patru ori dimensiunea altora.

La recensămîntul efectuat în luna august 1968, s-a constatat apariția în populație a unui număr de 53 de indivizi juvenili, ale căror dimensiuni erau cuprinse între 10 și 14 mm. Coroborînd observațiile din natură cu cele din laborator, se poate deduce că indivizii de *Helix pomatia* depun o singură pontă pe an, probabil în perioada mai — iunie a anului. Dată fiind eterogenitatea pontei, rezultă că o parte din puii eclozați din pontă la aproximativ două luni de la depunerea ei ajung la dimensiunea de 10 mm și părăsesc cuibul. Aceștia sînt puii care au apărut la recensămîntul din luna august. Restul puilor din pontă, fiind mai mici ca dimensiune, rămîn peste iarnă în sol și părăsesc cuibul în primăvară, apărînd la suprafața solului prin lunile aprilie și mai. În acest fel, eterogenitatea pontelor și nepărăsirea cuibului decît după atingerea unei anumite dimensiuni (aproximativ 10 mm) apar ca trăsături adaptative ale populației în relațiile ei cu factorii de mediu din ecosistemul din care face parte.

Din dinamica structurii pe dimensiuni, prezentată în figura 1, se constată că deși numărul indivizilor în populație era diferit la datele de recensămînt, totuși raportul dintre diferitele clase de dimensiuni a rămas în linii mari același. Această structură se caracterizează prin dominanța numerică a clasei VI (35—39 mm) în toate lunile de vară din anul 1968 și prin lipsa juvenililor (10—14 mm) în lunile iunie, iulie și septembrie. Puii apar la recensările din lunile august 1968 și mai 1969, așa cum am arătat. Desigur, într-o populație aflată în creștere numerică, procentul juvenililor depășește pe cel al adulților (3), (6), dar din graficul nostru (fig. 1) nu se poate trage nicidecum o concluzie contrară. Aceasta pentru că recensămîntul s-a făcut asupra melcilor de la suprafața solului și nu putem cunoaște numărul juvenililor neieșiți încă din cuib. În ceea ce privește

dispariția melcilor din populație în perioada 18 septembrie 1968—5 mai 1969, aceasta a afectat în special melcii din ultima clasă de dimensiuni (40—44 mm).

Un alt aspect urmărit a fost acela al creșterii sezonale a indivizilor în dimensiune și greutate. Din figura 2, în care am reprezentat dinamica creșterii dimensionale a cochiliilor în perioada verii, rezultă că sezonul de creștere a indivizilor este din mai pînă în august, cînd creșterea cochiliei încetează la toate clasele de dimensiuni. Acest aspect nu poate fi generalizat pentru toate populațiile de *Helix pomatia*, ci numai pentru acelea care trăiesc în teritorii cu un climat de semistepă, ca cel din localitatea Găiești, unde august și septembrie sînt luni de secetă și melcii coboară în cuib, încetînd activitatea de hrănire. Observînd însă graficul creșterii individuale în greutate (fig. 3), se constată că sezonul de creștere continuă și în luna septembrie, ceea ce presupune că melcii, chiar dacă se îngroapă în lunile secetoase, continuă hrănirea cu alge sau diferite detritusuri vegetale din sol. În laborator am constatat că melcii înainte de depunerea pontei își căpтуșeau cuibul cu resturi de frunze de salată, care reprezintă o rezervă de hrană atît pentru adulți, cît și pentru puii ce vor ieși din pontă. În condiții naturale, probabil că melcii retrași în cuib, își continuă hrănirea pînă la sosirea iernii, rezultatul fiind nu creșterea cochiliei, ci asigurarea unui spor de greutate

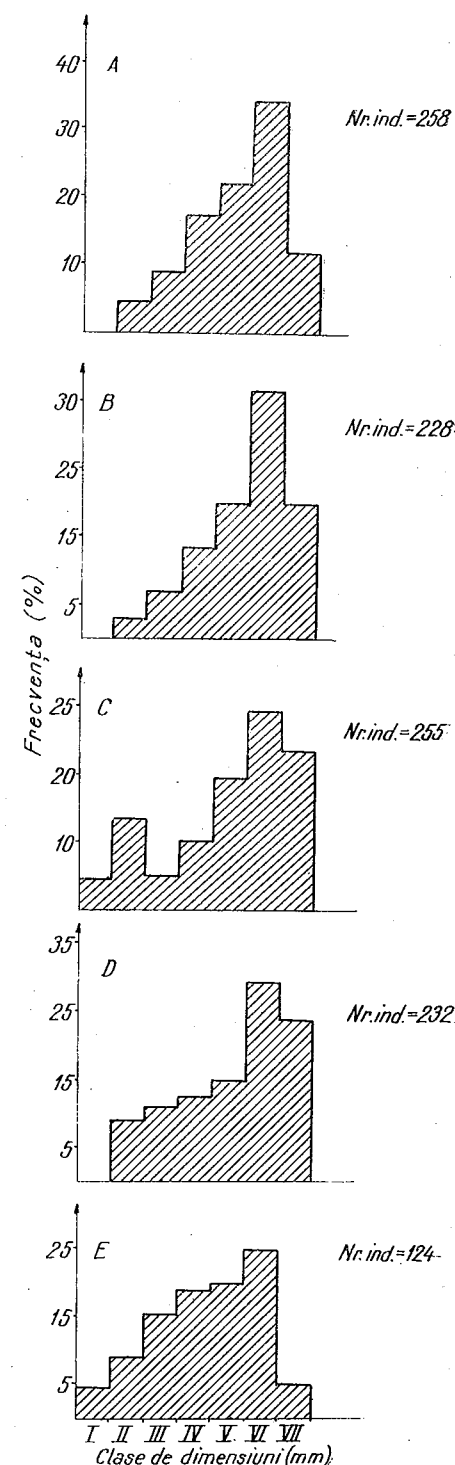


Fig. 1. — Dinamica structurii pe dimensiuni a populației de *Helix pomatia*. A, 18 iunie 1968; B, 18 iulie 1968; C, 18 august 1968; D, 18 septembrie 1968; E, 5 mai 1969; clase de dimensiuni: I, 10—14 mm; II, 15—19 mm; III, 20—24 mm; IV, 25—29 mm; V, 30—34 mm; VI, 35—39 mm; VII, 40—44 mm.

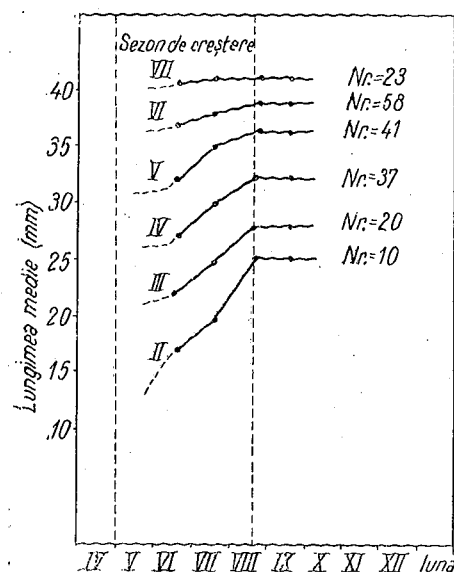


Fig. 2. — Creșterea în lungime la indivizii de *Helix pomatia* în 1968.

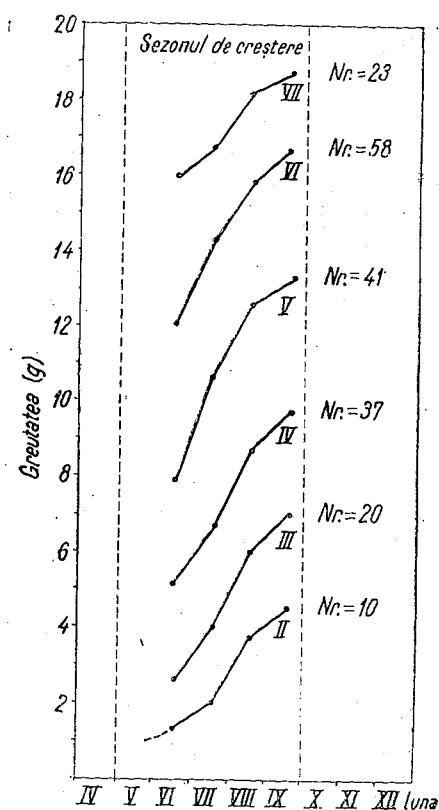


Fig. 3. — Creșterea în greutate la indivizii de *Helix pomatia* în perioada iunie—septembrie 1968.

care să le permită să reziste pînă la sezonul următor de primăvară.

În ceea ce privește dinamica biomasei întregii populații (fig. 4), aceasta se caracterizează prin următoarele valori: 37,080 g/m² în iunie, 40,354 g/m² în iulie, 62,413 g/m² în august și 41,504 g/m² în septembrie. Scăderea biomasei în perioada 18 august — 18 septembrie se datorește pierderilor prin emigrare, predatorism și mortalitate.

K. Petrusiewicz (4) arată că substanța organică totală a unei populații (G) produsă într-o perioadă de timp (T) este dată de suma diferențelor dintre valorile biomasei în perioade diferite (g_i), cînd acestea au

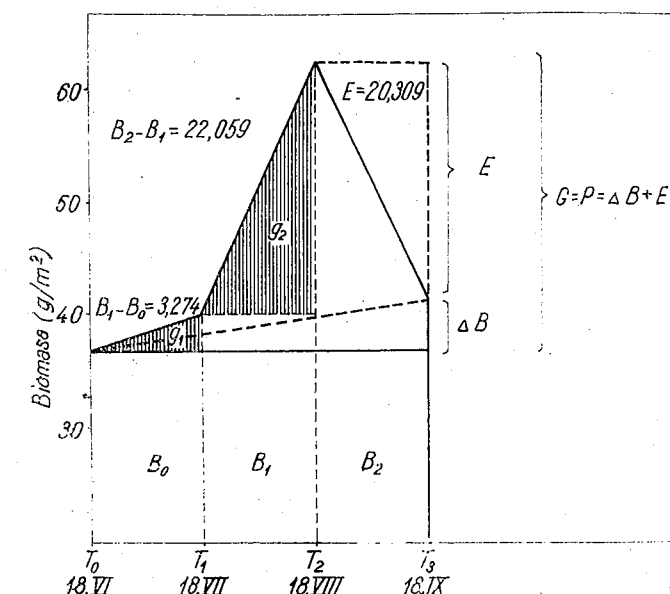


Fig. 4. — Dinamica biomasei populației de *Helix pomatia* în perioada iunie—septembrie 1968.

valori pozitive, sau este dată de suma dintre valoarea pierderilor din populație (E) și valoarea diferenței dintre biomasa la timpul „0” și biomasa la timpul „t” (ΔB). Cînd pierderile în greutate înregistrate de populație nu se datorează scăderii în greutate a indivizilor, atunci valoarea lui G devine egală cu valoarea producției nete (P).

În acest caz :

$$G = P = \Delta B + E = \sum_{i=1}^{i=2} g_i = 25,33 \text{ g/m}^2.$$

Calculînd valoarea medie a biomasei în perioada sezonului analizat ($\bar{B}$) și cunoscînd producția netă (P) în aceeași perioadă de timp, am calculat raportul $\frac{P}{\bar{B}}$ care arată eficiența cu care se acumulează producția

într-o populație în raport de biomasa existentă sau, altfel spus, acest raport arată viteza cu care se reface biomasa în populația respectivă („turnover”). În cazul populației studiate de noi, acest raport este de 55,85%, ceea ce reprezintă o eficiență mare a producției nete. Aceasta înseamnă că populația de *Helix pomatia* în condițiile climaterice menționate își poate dubla biomasa în mai puțin de două sezoane de creștere, fapt ce evidențiază o eficiență economică mare în cazul creării unor culturi intensive de melci. Este posibil ca în alte condiții de climă, producția netă a unor astfel de populații să fie mult sporită, ceea ce ar putea duce la măsuri de ordin practic cu aplicabilitate imediată.

CONCLUZII

1. Populația de *Helix pomatia* studiată ocupă o suprafață bine delimitată în spațiu, alcătuită din teritoriul-cuib și teritoriul de răspîndire și hrănire. Teritoriul populației nu poate fi folosit de indivizii proveniți din altă populație învecinată, din cauză că aceștia nu cunosc locașurile din sol și rămân pradă altor animale sau emigrează în alte locuri.

2. Eterogenitatea pontelor și nepărăsirea cuibului de către pui înainte de a atinge o anumită dimensiune a corpului (aproximativ 10 mm) au o deosebită semnificație biologică, favorizînd populația dată în acțiunea de neutralizare a unor factori ecologici severi (ierni aspre, prădători etc.).

3. Sezonul de creștere a indivizilor de *Helix pomatia* în condițiile de semistepă ce caracterizează localitatea Găiești este din luna mai pînă în a doua jumătate a lunii august.

4. Producția populației analizate a fost de 25,33 g/m² în perioada iunie — septembrie 1968. Eficiența producției nete ($\frac{P}{B}$) a fost de 55,85%, ceea ce denotă un ritm rapid de acumulare a masei organice în populație.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

OBSERVATIONS AU SUJET DE L'ÉCOLOGIE D'UNE POPULATION DE *HELIX POMATIA*

RÉSUMÉ

Au cours de la période juin 1968 — mai 1969 nous avons étudié l'écologie d'une population de *Helix pomatia* comptant un nombre réduit d'individus et occupant un territoire peu étendu dans la localité de Găiești (dep. de Dimbovița). Les 18 juin, 18 juillet, 18 août, 18 septembre 1968 et 5 mai 1969 nous avons opéré des captures et des recaptures totales, ce qui nous a permis de suivre la variation numérique de la popu-

lation, l'augmentation de la dimension des individus et le changement de la biomasse.

La population de *H. pomatia* étudiée a un aréal bien délimité formé par le territoire « nid » et celui de dispersion et de nutrition (fig. 1). Le territoire « nid » ne peut pas être utilisé par des individus provenant d'une autre population, qui ne connaissent pas les gîtes dans le sol et restent par conséquent exposés à servir comme proie à d'autres animaux, ou sont obligés d'émigrer.

La ponte de *H. pomatia* est très hétérogène de sorte que certains jeunes peuvent dépasser plusieurs fois la dimension d'autres individus éclos de la même ponte (fig. 2). Les petits ne quittent le nid qu'après avoir atteint une certaine dimension (10—15 mm environ).

La saison de croissance de *H. pomatia* dans les conditions de demi-steppe qui caractérisent la localité de Găiești s'étend depuis la moitié du mois de mai jusqu'à la seconde moitié d'août (fig. 4).

En suivant les indications de Petrusiewicz [4], nous avons calculé une production nette de 25,33 g/m² durant la période de juin à septembre 1968. L'efficacité de la production nette (production/biomasse) est de 55,85 %, ce qui dénote un rythme rapide d'accumulation de la masse organique dans la population.

BIBLIOGRAFIE

1. LOMNICKI A., Bull. Acad. Pol. Sci., cl. II, 1964, 12, 7, 301—304.
2. MERIUS JEAN-JAQUES, *L'escargot*, Thèse pour le Doctorat vétérinaire, Paris, 1949.
3. ODUM E. P., *Fundamentals of Ecology*, W. B. Saunders Co., Philadelphia — Londra, 1959.
4. PETRUSEWICZ K., *Secondary productivity of terrestrial ecosystems*, Varşovia, 1967, 1.
5. SAWICKA T., Bull. Acad. Pol. Sci., cl. II, 1964, 15, 9, 521—525.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de biologie generală.

Primit în redacție la 22 ianuarie 1971.